This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Fünf und achtzigster Band.

Herausgegeben

von

Professor Dr. C. A. F. Peters,

Director der Sternwarte in Kiel.

FORLIGN
BODL:LIBR
PERIODICALS

Kiel 1875.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Inhalt.

No. 2017.

O. Lohse. Schreiben an den Herausgeber. 1. — *Weyer.* Schreiben an den Herausgeber. 1. — Meridiankreis-Beobachtungen kleiner Planeten zu Kremsmünster im Jahre 1873. 3. — *T. Bredichin.* Scheinbare Oerter des Cometen c 1874 (Coggia). 9. — *C. Fearnley.* Parallelsterne aus der Zone 65°—70° des von Coggia 1874 April 17 entdeckten Cometen. 11. — *Leopold Schulhof.* Elemente und Ephemeride des Planeten (139). 13. — *Victor Fuss.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 auf der Marine-Sternwarte in Kronstadt. 15. — Berichtigungen 15.

No. 2018—2019.

H. C. Vogel. Ueber die Spectra der Cometen Winnecke und Coggia, sowie über Veränderungen im Kopfe des letzteren Cometen. 17. — *Rob. Luther.* Wiederauffindung des Planeten (104) Clymene. 33. — *J. Holetschek.* Planeten- und Cometen-Beobachtungen am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. 35. — *Rob. Luther.* Kreismicrometer-Beobachtungen am sechsfüssigen Fernrohr zu Düsseldorf. 39. — *G. W. Hill.* On a Long Period Inequality in the Motion of Hestia arising from the action of the Earth. 41. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 43. — *Borrelly.* Entdeckung eines Cometen. 43. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 45. — Nachrichten über die Beobachtungen des Venus-Durchganges vom 8. Decbr. 1874. 45. — Druckfehler in *Wittstein*'s fünfstelligen Logarithmen. 47. — Berichtigung zu den Astr. Nachr. Nr. 2012. 47. — Anzeige 47.

No. 2020.

S. W. Burnham. Notes on double stars. 49. — *John Tebbutt.* Schreiben an den Herausgeber. 49. — *V. Knorre.* Planeten-Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 51. — *James C. Watson.* Entdeckung eines neuen Planeten (139). 53. — Elemente und Ephemeride des von *A. Borrelly* in Marseille am 6 Decbr. 1874 entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *Holetschek.* 53. — *S. W. Burnham.* The discovery of a close companion to β Leporis. 55. — *C. Bruhns.* Elemente und Ephemeride des Cometen f 1874 (Borrelly). 55. — *T. Bredichin.* Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Juno und in der Nähe liegenden Sternen. 57. — *E. Luther.* Schreiben an den Herausgeber. 57. — *Kowalczyk.* Beobachtungen am Reichenbach-schen Meridiankreise der Warschauer Sternwarte. 59. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Borrelly'schen Cometen. 61. — *J. Wostokoff.* Micrometrische Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia). 63. — Fernere Nachrichten über die Beobachtung des Venus-Durchganges vom 8. December 1874. 63. — Berichtigung zu No. 2007 der Astr. Nachr. 63.

No. 2021.

J. F. Julius Schmidt. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Zählung der Sonnenflecken-Gruppen. 1874. 65. — *E. Weiss* u. *Th. v. Oppolzer.* Beobachtung des Venus-Durchganges in Jassy. 69. — *W. Jordan.* Eine Inconsequenz in manchen Dreiecksnetz-ausgleichungen. 69. — *J. Dreyer.* Beobachtung des Cometen c 1874 *(Coggia).* 71. — Entdeckung eines neuen Planeten (141) durch Herrn *Paul Henry* in Paris. 71. — *C. Bruhns.* Correction der Berliner Ephemeride der Gerda. 71. — *W. Jordan.* Ueber die Entwicklung abgekürzter convergirender Potenzreihen. 73. Beobachtung des Venus-Durchganges 8. Decbr. 1874 zu Buiten-zorg, Insel Java. 77. — *C. Bruhns.* Beobachtung der Sonnen-finsterniss 1874 October 9. 79. — Literarische Anzeige. 79.

No. 2022—2023.

C. Bruhns. Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. 81. — *J. Palisa.* Planeten-Beobach-tungen auf der K. K. Sternwarte zu Pola. 105. — *Ormond Stone.* A Method for the Correction of the Orbit of a Planet. 109. — *J. Palisa.* Entdeckung eines neuen Planeten (142). 109. — *Edward S. Holden.* Observations of Juno and Comparison Star. 111. — Ephemeriden-Correction. 111. — Berichtigungen zu No. 2015 der Astr. Nachr. 111.

No. 2024—2026.

John N. Stockwell. On the Theorie of the Moon's Motion 113. — *Hugo Gericke.* Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 145. — *W. Doberck.* New Elements of μ^2 Bootis. 147. — *W. Zenker.* Zur Entscheidung über die Doppler'sche Theorie. 151. — *R. Falb.* Schreiben an den Herausgeber. 153. — *D. P. Todd.* Observations of the Phenomena of Jupiters Satellites. 155. — *C. H. Davis.* Schreiben an den Herausgeber 157. — Schreiben des Herrn *Alph. Borrelly,* Adjunct der Sternwarte zu Marseille, an Herrn *v. Littrow.* 159. — *V. Knorre.* Ephemeride des Planeten (142). 159. — Anzeigen 159.

No. 2027.

Todes-Anzeige. 161. — *J. H. C. Coffin.* Verbesserte Elemente der (77) Frigga und Correctionen der Virginia-Ephemeride 1874 in No. 1999 der Astr. Nachr. von Dr. *C. Powalky.* 161. — *Nicolaus v. Konkoly.* Beobachtung des Venus-Durchganges in Klausenburg. 165. — *A. Neumayer.* Ueber die Beobachtung des Venus-Durch-ganges auf den Kerguelen-Inseln. 167. — *A. Grützmacher.* Be-obachtungen auf der Sternwarte in Kiel. 168. — *G. Strasser.*

Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1873. 169. — *John Tebbutt.* Beobachtung des Venus-Durchganges in Windsor (N.-S.-Wales). 173. — Entdeckung eines neuen Planeten (143). 175.

No. 2028.

Wilhelm Tempel. Notizen über Coggia's Cometen. 177. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 189. — *J. Birmingham.* Schreiben an den Herausgeber. 191. — *Bremiker.* Druckfehler in der sechsstelligen Tafel, Stereotyp-Ausgabe von 1869. 191. — Anzeigen 191.

No. 2029.

H. G. van de Sande Bakhuyzen. Beobachtungen am Meridiankreise der Leidener Sternwarte. 193. — *J. V. Schiaparelli.* Observations de la Comète de Winnecke (1819 III), 201. — *W. Tempel.* Schreiben an den Herausgeber. 203. — *Elie Millosevich.* Elemente des Mercur-Durchganges 1878 Mai 6, 203. — *W. Doberck.* Hyperbolical Elements of Comet I 1845. 205. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 207. — *C. Bruhns.* Mittheilung einer Beobachtung des Planeten (143) auf der Leipziger Sternwarte. 207. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel. 207.

No. 2030.

E. v. Asten. Ephemeride des *Encke*'schen Cometen. 209. — *Rob. Luther.* Beobachtungen am 6füssigen Fernrohr zu Düsseldorf. 219. — *Henri Renan.* Elemente und Ephemeride des Planeten (141) Lumen. 221. — *Strasser.* Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874. 223. — Berichtigungen 223.

No. 2031.

J. F. Julius Schmidt. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Veränderliche Sterne. 1874. 225. — *G. Strasser.* Beobachtungen von Mond und Mondsternen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. 233.

No. 2032.

J. H. C. Coffin. Superintendent of the American Eph. New Elements of Brunhilda (123). 241. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen auf der Sternwarte in Kiel. 247. — *d'Arrest.* Anzeige neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom HI. und IV. Secchi'schen Typus. 249. — *John Tebbutt.* Beobachtungen von Coggia's Cometen (c 1874) auf der Sternwarte zu Windsor. 253. — *C. v. Littrow.* Beobachtungen von Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen auf der Wiener Sternwarte. 255.

No. 2033.

J. G. Galle Ueber den aus den Flora-Beobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnenparallaxe 259. — *V. Knorre.* Elemente und Ephemeride des Planeten (143). 269. — *S. W. Burnham.* Notes on double stars. 269. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel. 271.

No. 2034—2036.

Schjellerup. Bedenken gegen Herrn Stockwell's verbesserte Mondtheorie. 273. — *John J. Plummer.* Observations of Comet V. 1874 (Coggia's) made at the Orwell Park Observatory. 277. — *Leopold Schulhof.* Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte. 281. — *Leopold Schulhof.* Ueber die Veränderlichen von Falb und Birmingham. 307. — *A. J. Sandberg.* Elemente des Cometen II 1873 a. 309. — *Axel Möller.* Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund. — 309. — *von Konkoly.* Spectrum des Cometen Encke. 317. — *Alexander Gromadzki.* Beobachtung einer Sternbedeckung auf der Sternwarte in Moskau. 319. — *W. Fabritius.* Berichtigungen zu Bremikers Logarithmen. 319.

No. 2037.

Leopold Schulhof. Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1870 IV. 321. — *W. Doberck.* Elements of σ Coronae borealis. 322. — *Leopold Schulhof.* Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1871 II. 327. — *Leo de Ball.* Elemente der (128) Nemesis 331. — *C. F. W. Peters.* Beobachtung des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel. 331. *W. Doberck.* Provisional Elements of τ Ophiuchi. 331. — *Charles Henry Davis.* Observations of Minor Planets at the U. S. Naval Observatory, in 1873. 333. — *R. Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 335. — Berichtigungen. 335.

No. 2038—2039.

E. von Asten. Ueber Encke's Comet. 347. — *Helmert.* Ueber die Formeln für den Durchschnittsfehler. 363. — *Bredichin.* Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Moskauer Sternwarte. 365. — *P. Tisserand.* Schreiben an den Herausgeber. 367. — *C. L. Doolittle* und *O. S. Wilson.* Elemente des Planeten (139). 367.

No. 2040.

G. Strasser. Meridiankreis-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874. 369. — *Bredichin.* Schreiben an den Herausgeber. 373. — *Fuhg.* Ueber den Sonnendurchmesser, 375. — Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. 379. — *J. Palisa.* Beobachtungen der Planeten (141) Lumen und (143) Adria in Pola. — 381. — *George G. Chambers.* Schreiben an den Herausgeber. 383. — *Th. Bredichin.* Berichtigung. 393. — Verkäufliche Instrumente. 383.

FOREIGN
BODL:LIBR.
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2017.** 1.

Schreiben des Herrn Dr. O. Lohse an den Herausgeber.

Im Nachstehenden erlaube ich mir einer photographischen Methode zur Fixirung des Fleckenbestandes der Sonne Erwähnung zu thun, die ich bereits mehrere Jahre mit gutem Erfolge anwende, und die sich besonders ihrer Einfachheit wegen empfiehlt.

Das Bild der Sonne wird auf einer Chlorsilberschicht erzeugt, die man in einem grösseren, mit Uhrwerk versehenen Fernrohre da anbringt, wo sich die chemisch wirksamsten Strahlen vereinigen. Es genügt hierzu eine Exposition von wenigen Secunden, nach deren Verlauf ein braunes Bild der Sonnenscheibe entstanden ist. Die Flecke markiren sich als hellere Partien.

Zur Orientirung, rücksichtlich der Berechnung der heliographischen Coordinaten der Flecke, dient ein am Fernrohr angebrachtes genau getheiltes Glasnetz, von dem ein System paralleler Striche vor der Exposition mit Hülfe eines Sonnenflecks die Richtung der täglichen Bewegung parallel gestellt wird. Während der Exposition ist dieses Glasnetz mit der empfindlichen Schicht in directer Berührung, so dass die Theilstriche sich scharf mit abbilden.

Die Einfachheit dieser Methode besteht hauptsächlich darin, dass man keinerlei chemische Präparationen nöthig hat, da das lichtempfindliche Material fertig in den Handel gebracht wird, und das Bild nicht erst durch Silber reducirende Mittel hervorgerufen zu werden braucht. Ferner bedarf man keines Moment-Verschlusses, dessen Anbringung immer mit Schwierigkeiten verbunden ist, sondern es wird die Exposition mit Hülfe einer Objectiv-Klappe, die sich vom Ocular-Ende des Fernrohrs aus durch einen Faden dirigiren lässt, bewirkt.

Als lichtempfindliches Material habe ich das von *J. B. Oberneker* in München in vorzüglicher Güte gefertigte Collodiumpapier verwendet. Dasselbe giebt sehr scharfe Bilder, und lässt sich an einem dunklen, kühlen und trockenen Orte unbeschadet seiner Empfindlichkeit Monate lang aufbewahren. Die Ablesung der auf diesem Papier erzeugten Sonnenbilder, rücksichtlich der Ortsbestimmung der Flecke, geschieht entweder bei gedämpftem Tages- oder bei Lampenlicht mit Hülfe des photographirten Netzes.

Berlin, den 19. October 1874.

Dr. *Osw. Lohse.*

Schreiben des Herrn Prof. Weyer an den Herausgeber.

Zu dem vielfach benutzten Lehrbuch der sphärischen Astronomie von *Brünnow* sind bei verschiedenen Gelegenheiten Berichtigungen mitgetheilt worden, die, wenn sie begründet sind, ohne Zweifel bei späteren Ausgaben Berücksichtigung finden werden. Als kleinen Beitrag hierzu bemerke ich, dass auch in der neuesten (dritten) Ausgabe v. J. 1871, Abschnitt 3, § 3, S. 149, eine unrichtige Parallaxenformel stehen geblieben ist. Daselbst scheint nämlich schliesslich das Verhältniss der Entfernung des Gestirns vom Beobachtungsorte zur Entfernung desselben vom Mittelpunkte der Erde, oder $\frac{\Delta'}{\Delta} = 1$ gesetzt werden zu sein, wodurch die unrichtige Formel sich ergeben hat, dass die Höhenparallaxe gleich der Horizontalparallaxe multiplicirt mit dem Sinus der wahren (statt der scheinbaren) Zenithdistanz sei. Ein bekannter, hierher gehöriger Ausdruck für die Höhenparallaxe $z'-z$ und die Horizontalparallaxe P mittelst der wahren Zenithdistanz z, nämlich

$$z'-z = P \sin z + \tfrac{1}{2} P^2 \sin 2z . \sin 1''$$

oder eine, dieser entsprechende Formel, wird auch an der betreffenden Stelle ganz vermisst.

Ferner mag bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass die in No. 1962 der Astr. Nachr. von Herrn *von Berg* in Wilna als irrig bezeichnete Formel in *Brünnow*'s Lehrbuch d. Sphr. Astr. (Ausg. 1862 p. 187 oder

3. Ausg. 1871 p. 178), wo es sich angeblich um den Einfluss der Refraction auf den Stundenwinkel und die Declination handeln soll, doch richtig ist, da die Aufgabe bei *Brünnow* eine andere war, nämlich die Bestimmung der Beschleunigung des Aufgangs eines Gestirns durch die Refraction, mithin kein constantes Azimuth, sondern eine constante Declination vorauszusetzen ist. Es ist also nach den üblichen Bezeichnungen $\frac{dt}{dh} = -\frac{1}{\cos\varphi \sin A}$ welcher partielle Differentialquotient für $h = 0$ in den von *Brünnow*, wie auch von Dr. *Albrecht* (Formeln und Hülfstafeln für geogr. Ortsbestimmung, Berlin 1873, p. 4) gegebenen Ausdruck übergeht. Für die Aufgabe des Herrn *von Berg* dagegen, wo $d\varphi = 0$ und $dA = 0$ sein soll, ergiebt sich $\frac{dt}{dh} = -\frac{\sin p}{\cos\delta}$ und $\frac{d\delta}{dh} = +\cos p$, deren erste auch mit der Formel des Herrn *von Berg* übereinstimmt, wenn darin die Berichtigung im Nenner (h statt t) angebracht und weiter reducirt wird; ebenso finden sich die richtigen Formeln auch für diese Aufgabe bei *Brünnow p.* 480, worauf schon in der Anmerkung zum Schreiben des Herrn *von Berg* verwiesen wurde.

Kiel, den 28. October 1874. *G. D. E. Weyer.*

Meridiankreis-Beobachtungen kleiner Planeten zu Kremsmünster im Jahre 1873.

	M. Kr. Zt.		(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
			Niobe.			
1. Febr.	$10^h 45^m 34^s.03$	$\alpha = 7^h 34^m 13^s.20$	$d\alpha = +1.36$	$\delta = +33°26'58''5$	$d\delta = +7''5$	$\pi = 1''15$
			Metis.			
1. Febr.	11 11 23.23	„ 8 0 6.64	„ +2.73	„ +28 58 10.2	„ —11.1	„ 2.28
			Ariadne.			
1. März	11 17 20.95	„ 9 56 28.87	„ —1.90	„ + 6 40 14.4	„ + 6.5	„ 4.09
			Echo.			
1. März	11 40 39.96	„ 10 19 51.77	„ —2.34	„ + 6 21 6.8	„ + 5.9	„ 5.06
			Thyra.			
1. März	11 11 23.93	„ 9 50 30.87	„ —3.46	„ + 4 32 15.0	„ +24.2	„ 3.96
			Antigone.			
23. März	8 44 6.40	„ 8 49 33.23	—	„ +20 10 32.6	—	—
24. „	8 40 7.49	„ 8 49 27.61	—	„ +20 13 45.8	—	—
25. „	8 36 4.88	„ 8 49 23.55	—	„ +20 16 53.5	—	—
26. „	8 32 6.24	„ 8 49 20.84	—	„ +20 19 58.4	—	—
30. „	8 16 27.16	„ 8 49 25.41	—	„ +20 30 51.6	—	—
			Harmonia.			
26. März	12 18 17.23	„ 12 36 8.99	„ —2.43	„ + 4 5 4.0	„ +14.0	„ 4.31
27. „	12 13 23.43	„ 12 35 10.95	„ —2.39	„ + 4 11 15.6	„ +14.8	„ 4.31
30. „	11 58 42.02	„ 12 32 16.78	„ —2.34	„ + 4 29 19.7	„ +14.0	„ 4.28
			Hebe.			
16. Mai	10 56 2.53	„ 14 34 45.08	„ —	„ + 7 59 27.2	„ —	„ 2.87
			Parthenope.			
16. Mai	11 8 44.17	„ 14 47 28.80	„ —2.64	„ — 8 10 24.3	„ +12.7	„ 4.94
23. „	10 25 20.42	„ 14 31 33.83	„ —	„ — 7 53 27.0	„ —	„ 4.87
			Juno.			
3. Juli	11 21 13.38	„ 18 9 14.86	„ —2.24	„ — 4 53 51.1	„ + 0.1	„ 3.21
6. „	11 6 52.12	„ 18 6 40.91	„ —2.18	„ — 5 0 11.0	„ — 0.1	„ 3.22
8. „	10 57 20.21	„ 18 5 0.55	„ —2.17	„ — 5 5 3.3	„ + 0.3	„ 3.21
			Melpomene.			
26. Juli	11 7 40.50	„ 19 26 20.58	„ —0.02	„ —11 17 55.3	„ + 3.0	„ 6.71
29. „	10 53 6.60	„ 19 23 33.96	„ +0.05	„ —11 43 55.4	„ + 2.6	„ 6.73

	M. Kr. Zt.		(Eph. $-\alpha$)		(Eph. $-\delta$)	
	Polyhymnia.					
17 Juli	$12^h\ 4^m51^s.67$	$\alpha = 19^h48^m12^s.13$	$d\alpha = +8^s.83$	$\delta = -24°52'30''7$	$d\delta = +24''3$	$\pi = 7''85$
26. „	11 21 41.45	„ 19 40 23.83	„ +8.87	„ −25 7 34.0	„ +24.7	„ 7.96
3. Aug.	10 43 58.12	„ 19 34 6.76	„ +8.93	„ −25 14 34.4	„ +21.5	„ 7.94
	Hestia.					
17 Juli	12 12 28.28	„ 19 55 49.99	„ −0.83	„ −16 56 40.1	„ − 4.9	„ 6.26
26. „	11 28 43.50	„ 19 47 27.04	„ −0.78	„ −17 24 56.1	„ − 5.1	„ 6.31
3. Aug.	10 50 20.02	„ 19 40 29.70	„ −1.05	„ −17 50 49.6	„ − 3.9	„ 6.29
	Vesta.					
26. Juli	11 34 56.26	„ 19 53 40.82	„ −1.39	„ −24 34 50.3	„ − 0.8	„ 6.78
29. „	11 20 19.65	„ 19 50 51.48	„ −1.33	„ −24 53 2.5	„ − 0.8	„ 6.75
3. Aug.	10 56 16.44	„ 19 46 27.10	„ −1.38	„ −25 20 46.9	„ − 0.8	„ 6.66
6. „	10 42 4.45	„ 19 44 2.45	„ −1.43	„ −26 35 44.0	„ − 1.2	„ 6.62
	Elpis.					
3. Aug.	11 54 29.64	„ 20 44 49.86	„ −0.02	„ − 8 44 15.5	„ − 1.7	„ 4.64
5. „	10 53 12.29	„ 20 34 37.69	„ −0.02	„ −10 10 15.0	„ − 2.1	„ 4.68
8. „	10 43 55.51	„ 20 33 12.48	„ −0.08	„ −10 24 2.0	„ − 1.0	„ 4.68
	Ausonia.					
3. Aug.	12 9 58.20	„ 21 0 20.97	„ −0.64	„ −22 9 50.8	„ +19.4	„ 7.05
16. „	11 5 51.54	„ 20 47 19.00	„ −0.64	„ −22 9 56.3	„ +20.4	„ 6.84
18. „	10 56 12.80	„ 20 45 31.79	„ −0.60	„ −22 8 15.6	„ +20.5	„ 6.79
	Pales.					
16. Aug.	11 15 25.58	„ 20 57 25.58	„ −7.22	„ −14 58 0.7	„ −56.7	„ 4.37
18. „	11 6 28.17	„ 20 55 48.84	„ −7.20	„ −15 2 57.9	„ −56.1	„ 4.37
	Pallas.					
22. Aug.	11 17 53.04	„ 21 23 1.81	„ +0.44	„ + 9 14 25.0	„ + 4.5	„ 2.23
	Ceres.					
29. Sept.	11 48 32.85	„ 0 23 35.70	„ −5.09	„ −14 32 21.5	„ −38.8	„ 3.86
3. Oct.	11 29 28.53	„ 0 20 14.45	„ −5.02	„ −14 46 30.0	„ −37.6	„ 3.85
24. „	10 51 36.72	„ 0 13 48.86	„ −5 10	„ −15 5 58.4	„ −38.2	„ 3.81
	Asia.					
17. Oct.	11 13 52.70	„ 0 59 47.82	„ +2.45	„ + 6 54 59.4	„ +12.2	„ 4.59
22. „	10 50 23.47	„ 0 55 57.48	„ +2.47	„ + 6 12 19.3	„ +12.8	„ 4.57
23. „	10 45 44.68	„ 0 55 14.51	„ +2.35	„ + 6 4 10.4	„ +11.7	„ 4.56
	Flora.					
3. Nov.	11 34 24.87	„ 2 27 24.80	„ −8.08	„ + 2 2 35.1	„ −46.9	„ 7.01
7. „	11 14 55.25	„ 2 23 38.20	„ −8.09	„ + 1 56 45.2	„ −47.0	„ 6.96
12. „	10 50 50.84	„ 2 19 12.62	„ −8.10	„ + 1 55 3.5	„ −46.2	„ 6.85
	Hera.					
7. Dec.	10 55 10.44	„ 4 2 6.87	„ +0.34	„ +12 43 50.4	„ + 4.2	„ 2.77
8. „	10 50 23.22	„ 4 1 15.41	„ +0.40	„ +12 43 0.9	„ + 3.7	„ 2.77
9. „	10 45 36.93	„ 4 0 24.90	„ +0.33	„ +12 42 20.6	„ + 3.3	„ 2.76
11. „	10 36 6.77	„ 3 58 46.28	„ +0.43	„ +12 41 13.2	„ + 3.2	„ 2.75

Sämmtliche Vergleichungen sind vorgenommen mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs vom Jahre 1875.

	*	M. Mosk. Zt.	α ☄—α*	δ ☄—δ*	α ☄	δ ☄	Zahl der Vergleich. α	δ
Juli 7	s	$12^h18^m17^s.8$	— 26^s.62	+ 5′ 16″5	7^h43^m 2^s.87	+ 59° 21′ 18″3	12	6
9	t	12 6 8.5	— 2^m 2.71	+ 3 29.5	7 44 42.33	+ 56 23 53.2	12	6

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

	α	δ	Zahl der Bestim.
a	$6^h22^m32^s.33$	+ 68° 42′ 30″3	4
b	6 24 59.35	+ 68 49 47.2	4
c	6 27 55.03	+ 68 45 12.3	5
d	6 36 7.44	+ 68 46 21.0	4
e	6 40 6.40	+ 69 1 50.1	
f	6 45 36.60	+ 68 54 40.0	4
g	6 50 52.48	+ 69 4 13.2	5
h	7 4 35.86	+ 68 57 25.2	4
i	7 10 37.60	+ 68 51 48.4	4
j	7 14 53.41	+ 68 46 22.4	5
k	7 20 42.26	+ 68 22 4.2	5
l seq.	7 22 56.71	+ 67 43 12.5	5
m	7 29 33.97	+ 67 32 13.8	4
n	7 28 39.69	+ 67 20 54.5	4
o	7 31 47.50	+ 66 44 36.5	2
p	$7^h34^m56^s.33$	+ 66° 1′ 20″3	3
q	6077 33 53.69	+ 65 27 22.4	4
r	7 43 17.25	+ 62 27 37.3	2
s	7 43 29.96	+ 59 15 53.6	2
t	7 46 45.35	+ 56 20 15.9	3

Die Vergleichsterne, — d und e ausgenommen, — sind am Meridiankreise der hiesigen Sternwarte von *H. Gromadzki* sehr genau bestimmt. Den Stern d habe ich micrometrisch bestimmt; der Stern e = 43 Cammelopardi. Die Beobachtungen des Cometen sind von mir am grossen Refractor, bei 120facher Vergrösserung, angestellt.

Moskau, den 12. October 1874.

Prof. *T. Bredichin.*

Parallelsterne aus der Zone 65°—70° des von Coggia 1874 April 17 entdeckten Cometen.

No.	Grösse.	AR. 1875.0	Decl. 1875.0
1	9.0	$6^h19^m30^s.44$	69° 24′ 12″0
2	7.8	22 38.89	68 42 29.3
3	8.0	23 12.80	69 26 59.5
4	8.9	25 6.06	68 49 45.9
5	8.0	28 1.66	68 45 11.1
6	8.0	33 40.35	69 45 8.9
7	8.5	36 17.77	69 37 22.8
8	8.0	37 50.56	68 21 12.0
9	7.7	41 25.85	68 23 48.4
10	7.5	43 43.07	68 20 44.9
11	7.6	44 49.69	68 31 12.8
12	7.4	45 43.11	68 54 36.7
13	8.8	46 36.53	68 31 14.1
14	8.9	47 5.25	68 43 19.4
15	8.4	48 0.09	68 37 50.1
16	7.2	49 8.02	69 22 36.5
17	8.0	50 59.08	69 4 10.4
* 18	8.4	56 56.13	68 46 39.3
19	8.3	57 15.98	69 5 14.6
* 20	8.9	6 59 54.67	69 11 19.9
21	7.0	7 1 33.67	69 0 31.0
22	8.8	4 42.37	68 57 21.7
23	9.5	4 59.67	68 57 21.8
24	7.9	7^h 7^{m}21$^s.25$	68° 45′ 45″1
25	8.9	8 28.16	68 42 31.0
26	8.9	10 44.13	68 51 41.9
27	7.9	11 8.32	68 8 43.5
28	9.0	12 6.09	68 59 11.6
* 29	9.2	14 59.84	68 46 16.4
30	8.4	15 9.80	67 54 54.7
* 31	8.8	20 35.36	68 39 48.8
32	9.0	22 50.44	67 41 52.4
33	8.6	23 2.75	67 43 5.8
34	7.7	24 27.45	66 56 35.0
* 35	8.7	26 25.81	66 50 34.9
* 36	7.8	26 33.87	67 19 33.0
* 37	8.7	28 45.63	67 20 48.4
38	8.0	29 12.39	67 50 59.5
39	8.1	29 33.86	66 30 39.0
40	8.8	30 39.11	67 53 42.6
41	8.2	30 55.56	65 17 13.2
42	8.1	30 59.11	65 34 32.8
* 43	9.3	31 32.95	66 29 28.3
44	9.0	31 46.82	65 42 50.4
* 45	8.5	31 53.66	66 44 26.5
46	8.4	32 6.84	65 43 39.1

	M. Kr. Zt.	☄ — *				Vergl.
30. Sept.	$7^h50^m28^s.0$	$-2^m21^s.14$	$+1'46''.1$	α app. $= 8^h27^m11^s.31$	δ app. $= +66°30'47''.6$	10 s
1. Oct.	8 2 26.3	+ 3 40.42	+ 4 11.7	„ 8 22 26.55	„ +66 4 42.9	8 t
4. „	10 20 20.6	— 5 19.45	+ 9 27.3	„ 8 8 17.42	„ +64 42 26.5	6 u
9. „	9 51 11.1	+ 1 57.06	— 1 9.0	„ 7 46 20.80	„ +62 20 44.3	6 v
13. „	10 8 7.6	+ 6 1.32	— 4.0	„ 7 29 2.72	„ +60 16 39.5	5 w
14. „	9 53 33.0	— 4 21.68	— 5 56.0	„ 7 24 49.53	„ +59 44 37.1	6 x

Angenommener mittlerer Ort für 1874.0.

a	A. Oe.	15702	$\alpha = 15^h47^m1^s.83$	$\delta = +60°54'30''.7$	o	A. Oe.	11328	$\alpha = 10^h54^m23^s.18$	$\delta = +73°47'19''.2$
b	Radcl.	3334	„ 15 6 29.85	„ +66 16 3.5	p	A. Oe.	9781	„ 9 11 56.43	„ +69 53 21.9
c	A. Oe.	15239	„ 15 10 28.52	„ +66 40 54.0	q	A. Oe.	9710	„ 9 7 9.96	„ +69 36 53.0
d	A. Oe.	15212	„ 15 8 29.66	„ +67 11 0.9	r	Mrdkr.	best.	„ 8 31 34.92	„ +66 59 23.8
e	A. Oe.	14907	„ 14 46 15.01	„ +67 55 58.7	s	A. Oe.	9132	„ 8 29 29.97	„ +66 29 13.5
f	A. Oe.	14736	„ 14 32 28.80	„ +69 15 19.1	t	Mrdkr.	best.	„ 8 18 43.47	„ +66 0 43.0
g	B. A. C.	4732	„ 14 9 45.87	„ +70 1 27.5	u	A. Oe.	8866	„ 8 13 34.04	„ +64 33 11.0
h	A. Oe.	14410	„ 14 9 24.12	„ +70 57 57.6	v	A. Oe.	8353	„ 7 44 20.41	„ +62 22 3.8
i	Radcl.	2987	„ 13 9 54.95	„ +73 28 2.0	w	Mrdkr.	best.	„ 7 22 57.76	„ +60 16 52.5
k	A. Oe.	12708	„ 12 25 5.65	„ +74 8 22.1	x	A. Oe.	8078	„ 7 29 7.60	„ +59 50 42.4
l	A. Oe.	12149	„ 11 46 52.63	„ +74 27 40.7					
m	A. Oe.	11933	„ 11 31 54.14	„ +74 21 7.3					
n	A. Oe.	11866	„ 11 27 17.35	„ +74 5 25.2					

Am 30. Sept. ebenso am 13. und 14. Oct. war der Comet ungemein schwach, daher die Bestimmung sehr schwierig und nicht vollkommen sicher.

Scheinbare Oerter des Cometen 1874 (III).

		*	M. Mosk. Z.	α ☄ — α*	δ ☄ — δ*	α ☄	δ ☄	Zahl der Vergleich. α	Zahl der Vergleich. δ
Mai	11	a	$13^h24^m9^s.1$	$+1^m18^s.78$	$+7'4''.1$	$6^h23^m49^s.47$	$+68°49'52''.0$	10	10
	12	b	11 33 27.7	— 36.23	—1 4.0	6 24 21.48	+68 49 0.8	8	4
	16	c	11 54 11.5	— 41.11	+1 20.1	6 27 12.24	+68 46 49.2	12	8
	18	c	12 47 26.6	+1 4.09	+1 11.2	6 28 57.43	+68 46 39.9	8	8
	20	c	12 15 29.1	+2 56.83	+1 30.9	6 30 50.16	+68 46 59.2	8	8
	21	c	10 58 34.7	+3 54.35	+1 54.5	6 31 47.66	+68 47 22.6	6	4
	24	d	12 4 28.0	— 57.47	+2 32.3	6 35 8.30	+68 49 8.9	12	12
	28	e	11 9 21.0	— 1.92	—9 20.2	6 40 2.75	+68 52 44.8	14	12
Juni	1	f	12 18 51.3	+ 7.08	+2 4.6	6 45 42.03	+68 56 58.8	10	6
	4	g	11 5 42.6	— 41.00	—4 36.4	6 50 9.88	+68 59 50.7	12	8
	12	h	12 43 43.7	— 47.31	+2 30.0	7 3 47.05	+69 0 7.8	16	8
	13	h	11 26 38.0	+ 54.28	+1 5.6	7 5 28.65	+68 58 43.1	16	8
	15	i	11 55 31.0	—1 27.53	+2 2.7	7 9 8.68	+68 54 3.2	16	8
	17	j	11 22 48.8	—2 6.02	+ 5.5	7 12 46.07	+68 46 39.7	16	8
	18	j	11 12 59.6	— 16.88	—4 51.7	7 14 35.21	+68 41 42.3	14	10
	21	k	10 58 2.4	— 38.49	—2 5.2	7 20 2.53	+68 20 10.2	16	8
	24	l	10 33 13.7	+2 22.45	+2 13.1	7 25 17.98	+67 45 36.1	12	8
	25	m	10 51 2.2	—2 29.96	—2 29.8	7 27 2.90	+67 29 54.5	16	8
	26	n	11 15 48.6	+ 6.10	—9 17.9	7 28 44.69	+67 11 46.8	10	6
	27	o	10 42 9.7	—1 27 04	+7 3.2	7 30 19.45	+66 51 49.7	16	8
	29	p	10 59 5.6	—1 30.15	+ 6.4	7 33 25.27	+66 1 36.3	12	6
	30	q	11 25 56.8	+1 0.91	+2 46.6	7 34 53.74	+65 30 18.4	12	6
Juli	4	r	14 1 19.2	—3 9.81	+6 50.1	7 40 6.83	+62 34 36.3	8	4

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9|10 auf der Marine-Sternwarte in Kronstadt.

Kronstädt. mittl. Zt. Eintritt.	Austritt.	Vergr.	Oeffn. in Zoll.	Beobachter.
$23^h\ 10^m\ 42^s.1$	$1^h\ 57^m\ 9^s.5$	126	3.25	Oberst *Thillo*.
46.7	12.7	60	2.6	Lieut. *Ignatiew*.
62.7	8.2	80	2.5	Gardemarin. *A. Struve*.
38.2	6.0	80	2.9	*Fuss*.

Länge östlich von Greenwich: $1^h\ 59^m\ 3^s.60$; Breite: $59^0\ 59'\ 24''.0$.

Victor Fuss.

Berichtigungen.

No. 2010, Seite 281, Zeile 25 von oben, statt 73^0 zu lesen 67^0.
„ „ „ „ „ 27 „ „ 0.7 zu lesen 0.606.
„ „ „ „ „ 28 „ „ 0.352 u. 0.281 zu lesen 0.380 u. 0.457.
„ „ „ „ „ 29 „ „ 0.061 zu lesen 0.077.
„ „ „ 282 „ 23 „ zu lesen: gleich $\frac{56792}{40} = 1415\ S = 23\ M\ 35\ S.$
„ „ „ 286 „ 5 „ zu lesen: halbe Gesammtlänge.
„ „ „ 287 „ 21 „ statt 15000 zu lesen 13335.
„ „ „ „ „ 24 „ „ 166^0 zu lesen 170^0.
„ „ „ „ „ 27 „ „ 166^0 „ 170^0.
„ „ „ „ „ 13 von unten „ $\frac{4}{5}$ der Mittleren zu lesen $\frac{6}{7}$ der Maximalen.
„ „ „ „ „ 9 „ „ 150^0 zu lesen 156^0.
„ „ „ „ „ 8 „ „ 21237 „ 18930.

No. 2011, Seite 297, Zeile 22 von oben: statt 2.044 zu lesen π, woraus Folgendes hervorgeht:
„ „ „ „ „ 24 „ „ „ 3.4812 „ 5.38.
„ „ „ „ „ 24 „ „ „ 25830 „ 39900.
„ „ „ „ „ 3 „ unten: „ 25830 „ 39900.
„ „ „ „ „ 1 „ „ „ 3430 „ 10640.

Diese Veränderungen sind ohne Einfluss auf das aus dem Vorigen Abgeleitete.

No. 2012, Seite 317, Zeile 9 von unten, fehlt vor dem Worte „Zwischenzeiten“ noch das Wort „grösseren“.
„ „ „ „ „ 8 „ „ ist statt „Declinations-Distanzen“ zu lesen „Declinations-Differenzen“.
„ „ „ 318 „ 6 „ oben, statt „einzelnen“ ist zu lesen „eigenen“.
„ „ „ „ „ 14 „ „ ist zu lesen „Vibrationen“.
„ „ „ 320 „ 5 „ unten, statt „Erwägung“ ist zu lesen „Erwähnung“.

Inhalt:

Zu No. 2017: *O. Lohse*. Schreiben an den Herausgeber. 1. — *Weyer*. Schreiben an den Herausgeber. 1. — Meridiankreis-Beobachtungen kleiner Planeten zu Kremsmünster im Jahre 1873. 3. — *T. Bredichin*. Scheinbare Oerter des Cometen 1874 (III). 9. — *C. Fearnley*. Parallelsterne aus der Zone 65^0—70^0 des von *Coggia* 1874 April 17 entdeckten Cometen. 11. — *Leopold Schulhof*. Elemente und Ephemeride des Planeten (139). 13. — *Victor Fuss*. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 auf der Marine-Sternwarte in Kronstadt. 15. — Berichtigungen 15.

Kiel 1874. December 1.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOR...
(BODLEI...
SERIO...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2018—2019.** 2—3.

Ueber die Spectra des Cometen Winnecke und Coggia, sowie über Veränderungen im Kopfe des letzteren Cometen.

I. Spectrum des Winnecke'schen Cometen.

Den von *Winnecke* entdeckten Cometen (II 1874) konnte ich am 7. und 10. Mai spectroskopisch untersuchen. Das Spectrum bestand wie gewöhnlich aus drei lichten Streifen, von denen der mittelste der hellste war; die beiden anderen Streifen erschienen nahezu gleich hell, vielleicht war die brechbarste etwas heller. Die relativen Intensitätsverhältnisse der drei Streifen, welche durch die Zahlen 1; 2.5; 1 dargestellt werden, waren nach der weniger brechbaren Seite des Spectrums (nach Roth) etwas schärfer begränzt, nach dem violetten Ende des Spectrums allmälig verlaufend. Dies war besonders auffällig bei dem mittleren Streifen zu erkennen. Messungen konnte ich wegen zu grosser Lichtschwäche des Objects und der zu spectroskopischen Untersuchungen wenig geeigneten Beschaffenheit des Himmels nicht ausführen, nur so viel liess sich ungefähr feststellen, dass die hellste Stelle des mittleren Streifens nur wenig brechbarer war als die Magnesiumlinien und der Anfang des Streifens mit b_4 nahe zusammenfiel.

Der Comet machte den Eindruck eines Sternhaufens, der mit einem Instrumente beobachtet wird, dessen optische Kraft an der Grenze sich befindet, wo die Auflösung in einzelne Sternchen zu bewerkstelligen ist. Er hatte einen Durchmesser von 7′ bis 8′, die Gestalt war unregelmässig rund, die Verdichtung nach der Mitte ziemlich plötzlich, so dass ein hellerer centraler Theil von ca. $1\frac{1}{2}'$, ebenfalls unregelmässig rund, recht deutlich abgeschieden erschien. In diesem centralen Theile tauchten zeitweilig mehrere leuchtende Punkte (Sternchen 13. bis 14. Grösse) auf, beständig wurde ein in der Mitte dieses helleren Theiles gelegener Lichtpunkt (= * 12 Gr.) beobachtet. Der hellere centrale Theil des Cometen gab ein überaus schwaches centinuirliches Spectrum, das von dem ersten (im Gelb gelegenen) Streifen des eigentlichen Cometenspectrums beginnend, sich nur wenig über den im Blau gelegenen Streifen hinaus verfolgen liess.

II. Spectrum des Cometen Coggia.

Am 6. Mai waren deutlich drei helle schmale Streifen im Spectrum des Cometen von *Coggia* sichtbar. Der mittelste Streifen, in der Nähe der b Linien gelegen, war recht hell, der im Blau befindliche am schwächsten. Auffallend war, im Verhältniss zu der Intensität dieser Streifen, das continuirliche Spectrum, welches der Kern und die nächstliegenden hellsten Partien des Cometen gaben. Es erstreckte sich dieses continuirliche Spectrum etwa von 590 bis 440 Mill. Mm. Wellenlänge.

Am 18. Mai war mit der Zunahme der Helligkeit des Cometen auch die der drei Streifen und des continuirlichen Spectrums beträchtlich gewachsen. Es lies sich deutlich erkennen, dass der Mittelstreifen nach dem rothen Ende des Spectrums schärfer abschnitt, nach dem violetten Ende allmälig verlief. Die Wellenlänge der scharfen Begrenzung dieses Streifens wurde zu 515 Mill. Mm. bestimmt. Die beiden anderen Streifen schienen auch nach dem rothen Ende des Spectrums besser begrenzt zu sein, doch keineswegs so auffallend als es beim Mittelstreifen der Fall war, am verwaschensten erschien der Streifen im Gelb. Die relativen Intensitätsverhältnisse der Streifen im Gelb, Grün und Blau, werden ungefähr durch die Zahlen 2, 4 und 1 dargestellt.

Mai 19. Das vom Kern und den hellsten Theilen des Cometen ausgehende Licht gab ein auffallend starkes continuirliches Spectrum, welches durch die drei lichten Streifen des eigentlichen Cometenspectrums durchkreuzt wurde. An den Kreuzungsstellen zeigten sich in dem vom Kern herrührenden Spectralbande Intensitätsmaxima, welche auch bei sehr enger Spaltstellung noch sichtbar blieben. Ich habe in den weniger brechbaren Theilen des Spectrums, sowie in den brechbareren mich bemüht, noch etwa vorhandene Streifen oder Linien aufzufinden, meine Versuche blieben jedoch erfolglos, ausser den bekannten drei Streifen war nichts wahrzunehmen.

Die Lage des Mittelstreifens im Spectrum habe ich an diesem Abend genau zu ermitteln gesucht und zwar dadurch, dass ich eine durch künstliche Beleuchtung hergestellte zarte helle Linie, welche die Hälfte des Gesichtsfeldes durchsetzt*), genau auf die Mitte zwischen die Magnesiumlinien b_2 und b_4 stellte, die bei der angewandten Zerstreuung eben noch getrennt gesehen werden konnten, und hierauf die Lage der Lichtlinie zu dem Mittelstreifen im Cometenspectrum bestimmte. Es bedarf wohl kaum erst der Erwähnung, dass die Einstellung der künstlichen Lichtlinie auf die Magnesiumlinien geschah, als das Fernrohr mit dem daran befindlichen Spectralapparate auf den Cometen gerichtet war, um so jedwede Möglichkeit der Veränderung einzelner Theile des Spectralapparates auszuschliessen. Sehr zahlreiche Wiederholungen der Versuche ergeben, dass eine zarte Linie am weniger brechbaren Ende der Bande des Cometenspectrums nur wenig brechbarer ist als b_4 und zwar um soviel als der Abstand der Linie b_2 von b_4 beträgt, es würde dieser Linie demnach die W. L. 516.2 Mill. Mm. zukommen. Die grösste Helligkeit des mittleren Streifens im Cometenspectrum ist nicht an jener einen Seite gelegen, sondern wie die Beobachtungen bei Anwendung starker Zerstreuung ergaben, etwas brechbarer. W. L. 512 Mill. Mm. Nach dem Violett verlief der Streifen nach und nach.

Juni 4. Aus 8 sorgfältigen Messungen bei sehr engem Spalte ergab sich für die Wellenlänge der den Mittelstreifen nach Roth hin begränzenden Linie 514.0 Mill. Mm. Im Mittel aus 2 Einstellungen wurde für die Begrenzung des ersten Streifens nach Roth die W. L. 561.4 Mill. Mm., für den dritten Streifen dagegen 473.3 Mill. Mm. abgeleitet. Bei dem dritten Streifen, der wie die anderen nach dem Violett verlief, war die grösste Helligkeit nicht an dem dem Roth näher liegenden Ende, sondern mehr in der Mitte des Streifens (W. L. 469.2 Mill. Mm.).

Auf der beiliegenden lithographischen Tafel ist ein Bild des Spectrums gegeben, wobei, wie bei den Zeichnungen des Cometen, einer grösseren Dunkelheit eine grössere Helligkeit in der Natur entspricht. Das dunkle, die drei Streifen durchkreuzende Band, stellt das continuirliche Spectrum dar, welches von dem Kern und den nächstliegenden Theilen ausging, es war an Intensität selbst dem Mittelstreifen wenig nachstehend. Die Wellenlängen wachsen in der Zeichnung von der Rechten zur Linken, es ist also rechts Roth. Das Helligkeitsmaximum des Mittelstreifens war, wie schon bei früheren Beobachtungen erwähnt wurde, nicht an der einen Seite, sondern mehr in der Mitte befindlich, der Streifen verlief nach Violett nicht gleichmässig, sondern es waren, wie an diesem Tage und auch an den folgenden Beobachtungsabenden bemerkt wurde, noch einige Verdichtungsstellen wahrzunehmen.

Juni 7 war die Beschaffenheit der Atmosphäre nicht gut genug, um feinere Messungen auszuführen, es wurde daher nur mit einem kleinen lichtstarken Spectroskop beobachtet und die Lage der Banden mehr durch Schätzung (mit Benutzung einer am Instrument befindlichen Scala) bestimmt. Aus mehreren Beobachtungen ergab sich die W. L. zu beziehendlich: 557, 518 und 473 Mill. Mm. Nach einem 4. Streifen in Violett oder Roth wurde vergeblich gesucht.

Günstiger waren die Beobachtungen am 13. Juni, wo mit Hülfe des grossen Sternspectroskops zahlreiche recht sichere Messungen von allen 3 Streifen erhalten werden konnten. Die Resultate sind folgende:

1. Bande:
W. L. 561.5 Mill. Mm. (9 Beob.)
W. F. 1 Beob. ±1.40.

2. Bande:
W. L. 515.5 (13 Beob.)
W. F. 1 Beob. ±0.39.

3. Bande:
W. L. 470.9 (9 Beob.)
W. F. 1 Beob. ±0.77.

Die Messungen beziehen sich auf die weniger brechbare Grenze (Anfang) der Banden. Es wurden ausserdem im Mittel aus 2 Messungen für die drei Banden Anfang, hellste Stelle und Ende wie folgt bestimmt:

	1. Bande:	2. Bande:	3. Bande:
Anfang:	W. L. 562.9 Mill. Mm.	516.0	471.5
Hellste Stelle:	553.9	512.5	469.0
Ende:	541:	500:	465:

Die gemessene hellste Stelle der zweiten Bande ist linienartig und es wurden ausserdem noch zwei bis drei Lichtlinien in dieser Bande vermuthet, welche um so schwächer waren, je weiter sie nach dem Blau lagen, die eine von diesen wurde wiederholt gesehen, sie stand

*) Ich habe mich bei Messungen von Streifen in den Cometenspectren, sowie von schwachen leuchtenden Linien in Sternspectren in letzter Zeit nicht mehr jenes früher öfter erwähnten Stahlkegels bedient, sondern wende mit Vortheil die oben erwähnte Lichtlinie an. Eine kleine Glasplatte von etwa 2 Mm. Breite, welche bis zur Hälfte des Sehfeldes reicht, ist in der Brennpunktsebene des Objectivs von dem am Spectralapparate befindlichen Fernrohr angebracht, die Glassplatte ist mit Silber belegt und ist auf diesem Beleg der Länge nach eine feine Linie eingerissen, welche — wenn sie von einer kleinen schrägstehenden Blende von der Rückseite beleuchtet wird — hell erscheint.

etwa so weit von der hellsten Stelle ab, als diese von der feinen Grenzlinie der Bande, ihre W. L. würde ca. 499 Mill. Mm. sein. Auch die erste Bande erschien streifig, die Streifen allmälig nach der brechbareren Seite des Spectrums schwächer werdend.

Es war mir an diesem Tage auffallend, dass der relative Helligkeits-Unterschied der drei Banden, im Vergleich zu den ersten Tagen, an welchen ich das Spectrum des Cometen beobachten konnte, ein anderer geworden war. Die Mittelbande schätzte ich höchstens zweimal heller als jede der beiden anderen Banden, welche unter sich verglichen, fast keinen Unterschied zeigten, die am wenigsten brechbare war möglicherweise etwas schwächer. Am 6. Mai hatte ich für die relativen Helligkeiten die Zahlen 2, 4, 1 angegeben. Viel wird man auf derartige Helligkeitsschätzungen nicht geben können, da die bessere oder weniger gute Sichtbarkeit der Streifen, wenn sie soweit im Spectrum auseinander liegen, wie in den Cometenspectren, zu sehr von der wechselnden Absorptionsfähigkeit unserer Atmosphäre auf verschiedene Theile des Spectrums beeinflusst wird; doch habe ich geglaubt, die in meinem Beobachtungsbuche besonders betonte Wahrnehmung nicht unterdrücken zu dürfen.

Juni 14. Im Mittel aus 4 Beobachtungen resultirte:

	1. Bande:	2. Bande:	3. Bande:
W. L.	563.2 Anfang.	514.5 Anfang.	471.4 Anfang.
W. F.	1 Beob. ±1.04	±0.01	±0.41

Eine Einstellung bei etwas weiter geöffnetem Spalt auf die intensivsten Stellen einer jeden Bande ergab resp. 553.6; 510.4; 467.9.

Juni 15. Aus vier Einstellungen wurde die W. L. für den Anfang der drei Banden zu resp. 563.9; 515.0; 471.7 Mill. Mm. abgeleitet und waren die w. F. einer Beobachtung bei der 1. Bande ±1.39, bei der 2. ±0.01, bei der 3. endlich ±0.30 Mill. Mm.

Streifiges Aussehen der Mittelbande wurde als besonders auffallend notirt.

Juni 22. Drei Einstellungen auf die feine, die Mittelbande begrenzende Linie, ergaben 515.0 Mill. Mm. W. L. Spaltstellung so eng als möglich, 9fache Vergrösserung am Beobachtungsfernrohr.

In den letzten Tagen des Juni war die Witterung in Bothkamp der Beobachtung ganz ungünstig und kam ich in Folge meiner Uebersiedelung nach Berlin Anfang Juli erst am 8. Juli dazu, den Cometen mit dem bekannten Refractor der Berliner Sternwarte und dem dort befindlichen Sternspectoskope zu besichtigen. Ich war erstaunt, das Spectrum trotz der enormen Zunahme der Helligkeit des Cometen und des günstigeren dunklereu Himmelsgrundes schwächer zu finden als Mitte Juni in Bothkamp.

Das continuirliche Spectrum vom Kern war ganz brillant, aber das eigentliche Cometenspectrum war kaum daneben zu erkennen. War der Spalt auf den Kern gerichtet, so konnte man mit einiger Bestimmtheit nur die hellste 2. Bande wahrnehmen, alle drei Streifen sah man dagegen nur in der Nähe des Kerns im Kopf oder Schweif des Cometen.*)

In einem kleinen Spectroskope, dessen ich mich zur Beobachtung lichtschwacher Sterne bereits in Bothkamp bediente, waren in dem continuirlichen Spectrum des Kerns die Farben sehr gut zu erkennen, es schien mir am 12. und 13. Juli, als ob im Gelb und Roth Spuren dunkler Streifen vorhanden seien, aber einige Gewissheit konnte ich darüber nicht erlangen.

Somit scheint die lang gehegte Erwartung, dass die spectroskopische Untersuchung heller Cometen uns einen weiteren Einblick in die Natur dieser Himmelskörper vergönnen würde, zu sinken, da die Intensität des vom Cometen reflectirten Sonnenlichts in stärkerem Maasse wächst, als das Spectrum bei der Annäherung des Cometen an Helligkeit zunimmt. Man könnte indess vielleicht erwarten, dass bei noch weiter gehender Intensitätszunahme des continuirlichen Spectrums das eigentliche Cometenspectrum umgekehrt erschien, indem die absorbirende Wirkung der den Kern umgebenden Gashülle zur Wirkung kommt und an den Stellen der hellen Streifen dunkle Absorptionsbänder entstehen. Diese Veränderung des Spectrums dürfte zu genauen Untersuchungen desselben sehr geeignet erscheinen.

Ich werde zunächst hier nochmals eine Zusammenstellung der Beobachtungen geben, und daran noch einige allgemeine Bemerkungen knüpfen, über das Spectrum dieses Cometen, sowie der Cometen überhaupt.

---

*) Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, dass an allen Beobachtungstagen die Einstellung auf verschiedene Theile des Cometen ausgeführt wurden und nie die geringste Verschiedenheit im Spectrum wahrgenommen werden konnte, ausser einer grösseren oder geringeren Lichtschwäche entsprechend den mehr oder weniger leuchtenden Partien des Cometen.

	1. Bande:	2. Bande:	3. Bande:
Mai 18	—	W. L. 515 Mill. Mm. (1/4)	—
„ 19	—	516.2 „ (3/4)	—
Juni 4	W. L. 561.4 Mill. Mm. (1/2)	514.0 „ (3/4)	W. L. 473.3 Mill. Mm. (1/2)
„ 13	561.5 „ (1)	515.5 „ (1)	470.9 „ (1)
„ 13	562.9 „ (1/4)	516.0 „ (1/4)	471.5 „ (1/4)
„ 14	563.2 „ (3/4)	514.5 „ (3/4)	471.4 „ (3/4)
„ 15	563.9 „ (3/4)	515.0 „ (3/4)	471.7 „ (3/4)
„ 22	—	515.0 „ (1/2)	—
Mittel:	562.5	515.1	471.6

Die Messungen der Banden beziehen sich auf die Linien der Begrenzung nach dem Roth, die in Klammern befindlichen Zahlen stellen die Gewichte, die den Beobachtungen beigelegt wurden und welche bei der Ableitung der Mittelwerthe Berücksichtigung fanden, dar. Die Beobachtungen vom 7. Juni sind nicht mit aufgeführt worden, da sie in Bezug auf die Genauigkeit welche das angewandte Spectroskop zuliess, mit den anderen Beobachtungen nicht concurriren können.

Bestimmungen der W. L. der hellsten Stelle in den einzelnen Banden und der Begrenzung der letzteren nach dem Violett:

	1. Bande:	2. Bande:	3. Bande:
Mai 19	H. St. — Ende —	H. St. 512 (1/2); Ende —	H. St. — Ende —
Juni 4	„ — „ —	„ — „ —	„ 469.2 (1) „ —
„ 13	„ 553.9 (1) „ 541:	„ 512.5 (1) „ 500:	„ 469.0 (1) „ 465
„ 14	„ 553.6 (1/2) „ —	„ 510.4 (1/2) „ —	„ 467.9 (1/2) „ —
Mittel:	553.8	511.8	468.9

Ehe man an eine Vergleichung des Spectrums mit dem anderer Cometen oder bekannter Stoffe geht, dürfte zunächst zu untersuchen sein, ob die sehr starke Bewegung des Cometen auf unsere Erde irgend eine merkbare Lagenveränderung der Streifen hervorzubringen im Stande war und was man von dem Genauigkeitsgrad der Beobachtungen überhaupt zu erwarten hat.

Die Geschwindigkeit des Cometen im Visionsradius berechnet sich aus der Ephemeride des Cometen zu 2.7 Meilen pro Secunde für Mitte Mai, zu 5.2 Meilen Mitte Juni und zu 5.5 Meilen Anfang Juli. Trotzdem dass diese Geschwindigkeiten sehr erheblich sind, ist ihr Einfluss auf das Spectrum bei der zu erreichenden Genauigkeit in der Bestimmung der W. L. der einzelnen Streifen zu gering, wie aus dem Folgenden erhellen wird.

Betrachtet man z. B. den wahrscheinlichen Fehler der bei der Bestimmung der Wellenlänge der mittelsten hellsten Bande für einen Abend aus den einzelnen Beobachtungen abgeleitet wurde und beachtet, wie die Resultate verschiedener Beobachtungsabende abweichen um Grössen, die fast das 10fache jenes Fehlers betragen, so wird man darauf hingeführt, dass für einen Abend constant wirkende Auffassungsfehler den Beobachtungen anhängen, wie es bei der Beobachtung lichtschwacher Objecte ja meist der Fall ist. Ich brauche nur an die sehr beträchtlichen Abweichungen zu erinnern die bei Beobachtungen von Nebelflecken zwischen verschiedenen Beobachtern einestheils, aber anderntheils auch bei ein und demselben Beobachter an verschiedenen Abenden auftreten.*)

Die Grösse der oben angeführten Geschwindigkeit des Cometen in der Richtung Comet—Erde, würde eine Aederung der W. L. von noch nicht 0.1 Mill. Mm. hervorbringen, eine Grösse, die noch unter dem w. F. des Endresultates gelegen ist. Man wird demnach ohne Bedenken die oben angeführten Mittelwerthe zur Vergleichung ziehen könnten und wird bei Vergleichungen keine bessere Uebereinstimmung erwarten dürfen, als etwa bis auf die Entfernung der Natronlinien, d. i. 0.6 Mill. Mm. Unterschied in der Wellenlänge.

*) Um einen Beleg zu geben, wie stark die Angaben verschiedener Beobachter über das Spectrum eines Cometen von einander differiren können, lasse ich eine Zusammenstellung der Beobachtungen des *Encke*schen Cometen folgen:

Anfang der Bande:

	1.	2.	3.
Young	W. L. 557.5	517.5	470.2
Harkness	555	515	461
Vogel	—	515.1	—
Huggins	563.2	516.0	473.5

Hellste Stelle der Bande:

	1.	2.	3.
Harkness	W. L. 549.5	510.6	455
Tietjen	551.4	512.8	462.1
Vogel	555.2	512 1	472.8

	Comet Coggia. Nach den vorstehendeu Beobachtungen.	Comet Henry. Nach meinen Beobachtungen Astr. Nachr. No. 1958 u. 1963.	Comet II. 1868. Nach den Beob. von *Huggins* Phil. Trans. 1868 p. 529.
Anfang der 1. Bande	W. L. 562.5 Mill. Mm.	562.6	563.1
Hellste Stelle	553.8	559	—
Ende der 1. Bande	541:	541:	538:
Anfang der 2. Bande	515.1	517.1	517.2
Hellste Stelle	511.8	516	—
Ende der 2. Bande	500:	500:	492:
Anfang der 3. Bande	471.6	472.7	471.4
Hellste Stelle	468.9	466	—
Ende der 3. Bande	465:	464:	458:

	Spectrum des Benzins. Nach meinen Untersuchungen Bothk. Beob. Heft I, p. 63.	Spectrum des blauen Theils einer Leuchtgasflamme. *L. de Boisbaudran*, Spectres lumineux p. 41.	Spectrum des blauen Theils, einer Petroleumflamme.*)
Anfang der 1. Bande	W. L. 563.2 Mill. Mm.	562.9	—
Ende der 1. Bande	—	537: Ende	—
Anfang der 2. Bande	516.4	516.1	515.5 Helle Linie
		512.5 Eine breite helle Linie	512.1 Matter Streifen
Ende der 2. Bande	—	501: Ende	
Anfang der 3. Bande	474.2	473.8	473.0 Sehr zarte Linie.
Hellste Stelle	471.2	—	472.5 } Schwaches Lichtband.
Ende des 3. Bande	—	464:	466.0 }
		436.8 Mitte eines Streifens	437.1 Mitte eines breiten schwachen Streifens.
		430.9 Breite Linie.	430.8 Helle Linie, etwas verwaschen n. d. Violett.

Aus der gegebenen Zusammenstellung ersieht man zunächst eine auffallende Uebereinstimmung in den Spectren der drei Cometen, sowie auch eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit dieser Spectra mit dem Spectrum des Kohlenstoffs. Dass man einen vierten Streifen und die Linie von der W. L. 430.8, welche im Spectrum des Leuchtgases auftritt, in den Cometenspectren nicht erkannt hat, mag vielleicht darin seinen Grund finden, dass das leuchtende Gas in den Cometen eine sehr geringe Temperatur besitzt und die Linien und Banden in den brechbareren Theilen dann zu lichtschwach werden. ***Boisbaudran*** hat nämlich gefunden, dass eine Erhöhung der Temperatur eine Steigerung der relativen Intensität der brechbareren Theile des Spectrums zur Folge hat „c'est du reste une règle générale (dont nous rencontrerons de nombreux exemples dans le cours du présent travail) que l'élévation de la température est accompagnée d'une augmentation dans l'éclat relatif des radiations les plus réfrangibles (a. a. O. p. 43). Diese Beobachtung an irdischen Lichtquellen dürfte vielleicht auch eine Erklärung abgeben für die bei den Beobachtungen hervorgehobene relative Intensitätszunahme der dritten (brechbarsten) Bande des Cometenspectrums bei der Annäherung des Cometen an die Sonne.

Ich habe früher (Astr. Nachr. No. 1908) alle zur Zeit bekannten Beobachtungen über die Spectra von Cometen zusammengestellt und hervorgehoben, dass nur bei einem Cometen (II. 1868) mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Identität seines Spectrums mit dem des Kohlenstoffs constatirt worden sei, bei den meisten der anderen Cometen dagegen scheine eine solche Identität nicht angenommen werden zu können, weil in ihren Spectren die Banden eine etwas andere Lage hätten und dieselben jene charakteristische einseitig scharfe Begrenzung, die man auch bei den Spectren der Kohlen-

*) Vor einer Petroleumflamme wurde ein Schirm mit einer kleinen kreisförmigen Oeffnung aufgestellt, wodurch es möglich war, einzelne Theile der Flamme spectroskopisch zu analysiren. Der blaue Theil der Flamme gab ein discontinuirliches Spectrum, in welchem zwei Linien besonders auffielen. Aus zahlreichen Messungen, die ich vor längerer Zeit noch in Bothkamp ausführte, sind die obigen Wellenlängen der einzelnen Linien und Streifen bestimmt worden.

wasserstoffe beobachte, nicht zeigten.*) In der Folge hat sich aber ergeben, dass die Spectra noch zweier Cometen, der Cometen *Coggia* und *Henry*, mit den Spectren der Kohlenwasserstoffe in einer Weise übereingestimmt haben, wie es unter den Verhältnissen wohl nicht besser erwartet werden konnte.

Bei Gelegenheit der Untersuchungen der Spectra dieser Cometen habe ich ferner Erfahrungen gesammelt, welche geeignet erscheinen, die Resultate der bisher angestellten spectral-analytischen Untersuchungen von Cometen von einem etwas allgemeineren Gesichtspunkte aus zusammenzufassen. Wenn man die Messungen in der oben gegebenen Zusammenstellung, welche sich auf die Grenze der Banden nach dem Roth der Spectra vom Cometen *Coggia* und *Henry* beziehen, vergleicht, ist die Uebereinstimmung frappant, so dass an einer Zusammengehörigkeit der Spectra wohl kaum gezweifelt werden kann. Auffallend muss es daher erscheinen, dass die Wellenlängen, die für die Maxima der Helligkeit in den beiden ersten Banden gefunden wurden, nicht dieselben sind, dass sie bei dem Cometen *Henry* fast ganz am Anfang der Banden, bei dem Cometen *Coggia* mehr in der Mitte der Banden liegen. Vergleicht man ferner die für das Intensitätsmaximum in den Banden des Cometen *Coggia* gefundenen Wellenlängen mit denjenigen, welche bei den Cometen, die keine einseitig scharfe Begrenzung der Banden ihrer Spectra gezeigt haben, so ist eine leidliche Uebereinstimmung nicht zu verkennen.

	Comet I 1871.	*Tuttle*'s Comet.	*Encke*'s Comet.*)	*Coggia*'s Comet.
1. Bande W. L.	557	557	555	554
2. „	511	513	512	512
3. „	—	472	473	469

Zieht man nun in Betracht, dass alle Cometen, bei welchen die einseitig scharfe Begrenzung nicht beobachtet werden konnte, zu den lichtschwächsten gehört haben, so drängt sich der Gedanke auf, ob nicht nur in Folge der Lichtschwäche jene einseitig scharfe Begrenzung übersehen wurde und die Banden als nach beiden Seiten verschwommen erschienen sind. Ich möchte als Beleg auf meine Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen verweisen, bei welchen die mittelste intensivste Bande nach beiden Seiten verwaschen erschien, mit Ausnahme des letzten Beobachtungstages, wo die Helligkeit des Cometen ausreichend war, den sehr schwachen Anfang der Bande mit einiger Sicherheit zu bestimmen

*) Ich nehme hier Gelegenheit, Einiges auf die Bemerkungen des Herrn Dr. *Zenker* (Astr. Nachr. No. 1999) zu erwidern. Zunächst erlaube ich mir zu bemerken, dass ich in meiner Abhandlung „Ueber die Spectra der Cometen" (Astr, Nachr. No. 1908) mit keinem Worte die Hypothese, dass die in den Cometen leuchtenden Gase Kohlenwasserstoffe seien, Herrn Dr. *Zenker* zugeschrieben habe. Ich wollte mich nur gegen das meiner Ansicht nach nicht zu billigende Verfahren aussprechen, einer Hypothethese den hypothetischen Charakter dadurch zu nehmen, dass man die darin ausgesprochene Ansicht, ohne eingehendere Prüfung, als etwas Ausgemachtes, fast ganz sicher Erwiesenes hinstellt.

Herr Dr. *Zenker* will ferner nachweisen (Astr. Nachr. No. 1999, p. 105), dass man von einer genauen Uebereinstimmung, zwischen den Cometenspectren und den Spectren irdischer Stoffe, überhaupt abzusehen habe, da zu den die Lage der Spectrallinien verändernden Einflüssen, auch noch die Bewegung der lichtaussendenden Theilchen hinzukomme, welche aus den beiden Componenten resultire; „der kosmischen Bewegung des Cometenkerns relativ zur Erde und der cometarischen Bewegung der Theilchen relativ zum Cometenkern." Er wirft mir vor, diese letzte Componente ganz unbeachtet gelassen zu haben und hält es für möglich, „dass die solifugale cometarische Bewegung der Bälle noch heftiger sein könne als die kosmische". Abgesehen davon, dass ich mich ganz und gar nicht für die Eisballtheorie erwärmen kann, erlaube ich mir zu entgegnen, dass Bewegungen der leuchtenden Theilchen des Cometen, wenn sie heftig genug sind, sich bei den Beobachtungen sofort durch die Verschiedenheit des Spectrums in verschiedenen Theilen des Cometen kundgeben würden, da die im Visionsradius gelegenen Componenten der Bewegung selbstverständlich nicht überall gleich gross sein können. Oscillatorische Bewegungen würden übrigens keine Verschiebung, sondern nur eine symmetrische Verbreiterung der Spectrallinien zur Folge haben. Bisher haben die Beobachtungen keine Veranlassung gegeben, in den Cometen Bewegungen von solcher Grösse zu vermuthen, dass dadurch das Spectrum merkbar beeinflusst werden könnte und desshalb glaube ich, diese Componente der Bewegung noch ferner vernachlässigen zu dürfen. Ich behaupte auch noch, dass aus den Beobachtungen des *Brorsen*schen Cometen kein Zusammenhang mit dem Stickstoffspectrum zu ersehen ist, nicht nur wegen des Nichtzusammenfallens der Stickstofflinie mit der mittelsten Bande dieses Cometenspectrums, sondern weil der Typus des Spectrums auch nicht im Entferntesten in Einklang mit dem des Stickstoffspectrums zu bringen ist!

Ich komme endlich nochmals auf den von Herrn Dr. *Zenker* aufgestellten Satz „jedes dem Sonnengebiet angehörende Gass etc." (Astr. Nachr. No. 1999, p. 105; 2) und bemerke, dass der *Kirchhoff*'sche Satz sich nur auf leuchtende, selbstleuchtende, glühende Gase und deren Absorption bezieht. *Kirchhoff* fügt in seiner wohlbekannten Abhandlung über das Sonnenspectrum (2. Ausg. p. 11) dem Satze, dass für jede Strahlengattung das Verhältniss zwisehen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen für alle Temperaturen das Gleiche ist, noch ausdrücklich hinzu: „bei ihm (dem Satze) ist aber angenommen, dass die Körper allein in Folge der Temperatur, bis zu der sie erwärmt sind, Strahlen aussenden, und dass die Strahlen, die sie absorbiren, ganz in Wärme verwandelt werden." Wenn Herr Dr. *Zenker* den Satz auch auf Gase, die nicht glühen, nicht selbstleuchtend sind, sondern beleuchtet werden, ausdehnt, und davon eine Anwendung auf die Spectren der Cometen und sogar auf die Nebelflecke, die nahestehenden Sternen ihr Licht verdanken sollen, machen will, so scheint es mir nothwendig zuvor, entweder durch theoretische Betrachtungen oder schlagender noch durch entsprechende Experimente die Richtigkeit einer derartigen Erweiterung, die meines Erachtens durchaus nicht ohne Weiteres einzusehen ist, darzuthun.

*) Bothk. Beob. Heft II, p. 60.

und dafür die W. L. 515.1 abzuleiten, genau denselben Werth, den ich auch für den sehr gut sichtbaren Anfang der Mittelbande im Spectrum des Cometen *Coggia* gefunden habe.

Nach diesen Betrachtungen dürfte es wohl als nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass alle bisher beobachteten Cometen ein Spectrum gezeigt haben, aus drei an derselben Stelle im Spectrum gelegenen, einseitig nach dem Roth scharf begrenzten, nach dem Violett verwaschenen Banden bestehend, nur mit dem Unterschiede, dass dem Maximum der Helligkeit der einzelnen Banden bei den verschiedenen Cometenspectren, nicht dieselbe Wellenlänge zukommt. Dieser Unterschied dürfte wohl kaum als ein typischer anzusehen sein, zumal da — freilich bisher nur einzig dastehend — Beobachtungen von Prof. *Harkness* auf Veränderungen der Wellenlänge der intensivsten Stelle in den Banden ein und desselben Cometen bei seiner Annäherung an die Sonne schliessen lassen.*)

Man könnte solche Veränderungen wohl als durch Variation der Druck- und Temperatur-Verhältnisse im Innern des Cometen entstanden denken, vielleicht gelingt es sogar auf diesem Wege, ähnliche Veränderungen in den einigen Cometenspectren so ähnlichen Kohlenwasserstoffspectren zu erzeugen, wodurch die Hypothese, dass die in den Cometen leuchtenden Gase irgend welche Kohlenwasserstoffe seien, sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen würde.

*) Reports on Observations of *Encke*'s Comet by *A. Hall* and *W. M. Harkness*. Washington 1872.

Ich lasse die Beobachtungen sowie die eigenen Worte des Herrn *Harkness* hier folgen:

Date. 1871.	First Band.	Second Band.
Nov. 18	—	500.2
25	—	505.9
26	—	505.4
27	533	509.6
29	540	509.6
Dec. 1	549.5	510.6
2	549.0	511.6

„Perhaps the most remarkable feature about this series of observations is the continual increase in the wave — length on the light emitted by the brightest part of the second band of the spectrum. If the amount of the change had been small it might have been attributed to accidental errors in pointing the micrometer, but il is much too great to admit of such an explanation."

Da etwa 500 Mill. Mm. Wellenlänge als die äusserste Grenze der Mittelbande nach dem Violett gefunden wurde, würde das Intensitätsmaximum eine Wanderung beinahe über die ganze Ausdehnung der Bande gemacht haben. Ob die Unsicherheit besonders der ersten Beobachtungen, die eine nicht unbeträchtliche gewesen zu sein scheint, an diesem merkwürdigen Resultate Schuld trägt, lässt sich nicht entscheiden. Meine Beobachtungen, obgleich sie sich über einen noch etwas grösseren Zeitraum erstrecken, zeigen auf den ersten Blick eine solche Veränderung der W. L. des Intensitätsmaximums nicht, nur einen kleinen Unterschied könnte man finden, wenn man die Beobachtungen von Anfang bis Mitte November zusammennimmt und mit den Beobachtungen im December vergleicht. Es ergiebt sich dann für die W. L. der hellsten Stelle der Mittelbande: 511.8 (Nov. 8) und 513.5 (Dec. 1).

Ich werde zum Schluss der Betrachtungen über das Spectrum des Cometen *Coggia* noch die mir bisher bekannt gewordenen Beobachtungen über dasselbe aufführen. Die erste Notiz über das Spectrum des Cometen rührt von *Secchi* her (C. R. LXXVIII, p. 1467). Sie enthält im Grunde weiter nichts als die Nachricht, dass das Cometenspectrum aus drei lichten Streifen bestehe, von denen die beiden ersten, nämlich die in Gelbgrün und Grün, am hellsten seien. Eine zweite Notiz von *Secchi* ist C. R. LXXIX, p. 20 gegeben, dieselbe ist von einer Zeichnung des Spectrums begleitet, welche im Wesentlichen mit dem übereinstimmt, was auch ich beobachten konnte. Es ist ausdrücklich erwähnt, dass die Banden des Cometenspectrums verwaschen und diffus erschienen sind, „il est remarquable que les bandes de la comète sont plus estompées et plus diffuses que les bandes de l'oxyde de carbone: elles rappellent les bandes que présente l'image de l'arc électrique dans intervalle entre les charbons, lorsqu'on le projette par la fente, ou le spectre obtenu par l'étincelle électrique, dans la vapeur de benzine, dont j'ai parlé dans mes Communications précédentes."

Eine dritte Beschreibung des Spectrums aus den letzten Tagen der Sichtbarkeit des Cometen ist C. R. LXXIX, p. 284 zu finden, worin *Secchi* hervorhebt, dass das continuirliche Spectrum des Kerns bei genauerer Betrachtung kurz vor den einseitig scharfen Begrenzungen der hellen Streifen unterbrochen sei „dans les derniers jours, on obtenait un spectre linéaire du noyau, s'étendant du rouge au bleu, sensiblement continu: mais, en l'examinant avec soin, on apercevait de légèrs interruptions ou bandes, très-difficiles à fixer. Ces interruptions étaient plus sensibles près des bandes du second spectre superposé à ce spectre continu, ce second spectre était formé des trois bandes que j'ai déjà indiquées dans ma Communication précédante; leur largeux était assez considerable." Mir ist eine ähnliche Wahrnehmung entgangen.

Ganz abweichend von meinen und allen anderen Beobachtungen ist eine Beschreibung von *Rayet* (C. R. LXXVIII, p. 1650), die ich im Auszuge hier folgen lasse: „La bande centrale est longue, très-lumineuse, et lorsque la fente est convenablement étroite, elle se termine vers le rouge et vers le violet, par de lignes droites tranchées; elle n'a donc rien conservé de cette apparence dégradée vers le violet que l'on rencontre dans les spectres des Comètes télescopiques ordinaires.

Lorsque l'intensité de la comète sera suffisante et que la fente pourra être rendue très-fine, il sera peut-être possible de la reduire à une raie brillante (!). Les bandes du jaune et du bleu ont un éclat environ moitié de celui de la précédente; elles sont un peu diffuses vers les bords et se rapprochent du Type ordinaire." Von der scharfen Begrenzung der mittleren Bande nach dem Violett habe ich, obgleich ich in Folge der Beobachtungen *Rayet*'s darauf achtete, nichts bemerken können, auch ist mir vollkommen unverständlich, wie man erwarten kann, eine breite Bande werde sich bei wachsender Intensität und engerer Spaltstellung auf eine helle Linie reduciren, da die Spaltstellung bei den angeführten Beobachtungen doch schon so eng gewesen ist, dass Linien erschienen.

Einige Messungen sind von *d'Arrest* ausgeführt worden (Astr. Nachr. No. 2001); er fand folgende Wellenlänge für das weniger brechbare Ende der Banden 560, 517, 470 und bestimmte das relative Intensitätsverhältniss am 16. und 17. Juni durch die Zahlen 4, 5, 1. Ausdrücklich ist erwähnt, dass die Mittelbande „scharf gegen das rothe, sehr verwaschen gegen das violette Ende" sei. Der Streifen im Gelb (560 W. L.) erschien *d'Arrest* nach beiden Seiten verwaschen, „der Kern zeigte, wie zu erwarten, ein schönes continuirliches Spectrum mit einigen dunklen Absorptionsbanden." In No. 2003 dieser Zeitschrift spricht sich *d'Arrest* gegen die Beobachtungen von *Rayet* über die mittelste Bande aus, es war dieselbe „bestimmt dégradée vers le violet nicht aber tranchée vers le rouge et le violet".

In derselben Nummer der Astr. Nachr. ist eine Beobachtung des Herrn *v. Konkoly* enthalten, welche durch Vergleichung des Cometenspectrums mit einer *Geissler*'schen mit Kohlenwasserstoff gefüllten Röhre eine genaue Uebereinstimmung zwischen beiden Spectren ergeben hat.

In den Monthly Notices (Vol. XXXIV, No. 9, p. 491) sind Beobachtungen von Mr. *Christie* auf der Sternwarte zu Greenwich mitgetheilt. Ueber das Spectrum des Cometen ist Folgendes gesagt:

„The spectrum of the nucleus was continuous, but it appeared to have traces of numerous bright bands, and three or four dark lines also were seen on several occasions" . . . . „In the spectrum of the comet two bright bands were found by direct comparison on every occasion to be sensibly coincident with the two brighter bands of dioxide of carbon; the position of the third band was not determined."

Bezüglich dieser letzten Notiz möchte ich mir zu bemerken erlauben, dass Kohlenoxyd und Kohlensäure (dioxyd of carbon) Spectra geben mit ähnlichen einseitig verwaschenen Banden, wie die Kohlenwasserstoffe, dass jedoch die Banden eine etwas andere Wellenlänge haben und die Uebereinstimmung des Spectrums von *Coggia*'s Cometen ohne Zweifel unvergleichlich viel besser ist mit den Spectren von Kohlenwasserstoffen als mit den Spectren der Sauerstoff-Verbindungen des Kohlenstoffs. Die hervortretendsten Banden im Spectrum des CO und der CO_2 haben nach meinen Beobachtungen dieselben und zwar folgende Wellenlängen:

606.2	Mill. Mm.	Anfang einer nach Roth scharf begrenzten, nach Violett verwaschenen Bande.
560.3	„ „	Anfang einer ebensolchen Bande. Beträchtlich heller als die Vorige.
519.1	„ „	Anfang der hellsten Bande.
483.1	„ „	Anfang einer etwas schwächeren Bande.
468.9	„ „	Mitte eines schwachen, ziemlich breiten Streifens.
450.4	„ „	Helle breite Linie.

III. Veränderungen im Kopfe des Cometen Coggia.

Mai 6. Comet *Coggia* recht hell, länglich im Pos.-Wink. 35°, nach der Mitte zu stark an Helligkeit zunehmend. Durchmesser 2'.5 bis 3', Kern sternartig. Abbildung 1 auf der beiliegenden lithographischen Tafel.

Mai 15. Kopf des Cometen rund mit starker Lichtzunahme nach der Mitte. Kern sternartig. Schweif im Pos.-Wink. 30°, recht gut sichtbar, etwa 10' lang. Die folgende Seite des Schweifs schien etwas schärfer begrenzt zu sein und war ganz entschieden heller als die vorausgehende. Der Schweif war nicht ausgebreitet, sondern zugespitzt, an der breitesten Stelle in der Nähe des Kopfes betrug der Durchmesser etwa $^2/_3$ vom Durchmesser des Letzteren.

Mai 18. Das Aussehen des Cometen hatte sich etwas verändert. Im Kopfe waren einige hellere Lichtbogen, die von dem sternartigen Kern ausgingen, zu erkennen. Der Schweif (Pos.-Wink. 30° bis 35°), hatte dieselbe Breite wie der Kopf und liess sich, allmälig an Lichtstärke und Breite abnehmend, etwa 15' weit verfolgen. Es erschien wieder die folgende Seite schärfer begrenzt und heller als die vorausgehende. Recht auffallend war die geringe Lichtstärke des oberen (südlichen) Theiles vom Kopfe des Cometen.

In Figur 2 ist eine Abbildung gegeben, in welcher, wie bei den folgenden Abbildungen, die von

die von dem Kern ausgehenden Lichtbüschel und Lichtbogen verhältnissmässig etwas zu stark ausgeprägt sind. Es geschah das, um auf den ersten Blick die eigenthümlichen Veränderungen zur Anschauung zu bringen, die in dem Kopfe des Cometen zu beobachten waren. Veränderungen, welche in der Natur nur bei aufmerksamer Betrachtung und in günstigen Momenten erkannt werden konnten. Bei allen Figuren auf der Tafel ist die Richtung der täglichen Bewegung in der Horizontalen gelegen, Norden ist unten, Süden oben.

Am 4. 7. und 13. Juni ist der Comet vorzugsweise spectroskopisch untersucht worden. Am letztgenannten Tage ist aus einer Skizze zu ersehen, dass vom Kern aus, der als ein kleines ovales (grosse Axe senkrecht auf der Schweifrichtung) Scheibchen erschien, zwei lichte Bögen ausgingen. Der Schweif war nicht wie an den ersten Tagen zugespitzt, sondern fächerartig ausgebreitet. Am intensivsten war das Licht im folgenden Rande des Schweifs.

Eine Wiedergabe der am 14. Juni angefertigten Skizze ist in der dritten Figur der lithographischen Tafel zu finden. Ein lichtstarker, vom ovalen Kerne ausgehender Bogen nach der vorausgehenden Seite, und ein mehr verwaschener Streifen nach der folgenden Seite gerichtet, waren deutlich zu erkennen, ausserdem waren zwei schwächere und kürzere Lichtbüschel Pos. W. 130° und 160° zu sehen. Der Schweif (Pos. W. 20°), der eine Länge von einigen Graden hatte, verbreiterte sich sehr beträchtlich. Die Begrenzungsfigur des Cometen schien eine Parabel zu sein, in deren Brennpunkt sich der Kern befand. Hinter dem Kerne in der Richtung des Schweifs, war in geringer Breite die Lichtstärke des Schweifs beträchtlich geringer, so dass derselbe der Länge nach getheilt erschien. Der folgende Theil des Schweifs war im Allgemeinen lichtstärker als der vorausgehende.

Juni 22. Die vom Kern ausgehende Theilung des Schweifs war sehr auffallend. Pos. W. des Schweifs ca. 20°. Kern 4″ bis 5″ Durchmesser, oval, mit einem im Pos. W. 150° gelegenen hellen, an den Rändern verwaschenen Ansatz. Südlich vom Kern wurde eine sichelförmige dunklere Stelle im Kopfe des Cometen wahrgenommen. Der Luftzustand war an diesem Tage kein besonders günstiger.

Eine Copie der am 22. Juni angefertigten Skizze, ist auf der beiliegenden Tafel zu finden.

Die folgenden Beobachtungen sind nicht mehr in Bothkamp, sondern in Berlin angestellt worden.

Juli 2. Pos. Winkel des Schweifs gemessen 22°5. Kern halbkreisförmig mit einem fächerartigen Ansatz nach Süd.

Juli 8. In der Dämmerung beobachtet. Der Kern erschien halbkreisförmig begrenzt, mit einem ebenfalls halbkreisförmigen lichten Ansatz. Zwei kreisförmige oder parabolische Flügel, die vom Kern ausgehend nach Süden gerichtet waren, konnten sehr deutlich erkannt werden.

Mit zunehmender Dunkelheit entwickelte sich der Schweif, die Scheidung desselben in zwei Arme war sehr stark ausgeprägt, der folgende Arm war heller als der vorausgehende.

Die Abbildung ist nach von Dr. ***Lohse*** und mir entworfenen Skizzen gefertigt.

Juli 9. waren diese lichten vom Kern ausgehenden Bogen nicht mehr wahrzunehmen.

Eine Zeichnung, welche von Dr. ***Lohse*** ausgeführt wurde, hat die grösste Aehnlichkeit mit der Abbildung vom 22. Juni, es erschien wie an diesem Tage eine sichelförmige weniger helle Stelle südlich vom Kern.

Höchst interessant und verhältnissmässig leicht sichtbar waren die merkwürdigen Lichtausstrahlungen im Kopfe des Cometen am 13. und 14. Juli. Es sind dieselben möglichst getreu abzubilden versucht worden und scheint mir in Hinweis auf diese Abbildungen eine Beschreibung des Wahrgenommenen entbehrlich zu sein.

Die Theilung des Schweifes war an diesem Tage wieder sehr auffallend und ist noch erwähnenswerth die scharfe innere Begrenzung der beiden Theile des Schweifes in der Nähe des Kerns. Wie an den meisten Beobachtungstagen findet sich auch für diese Tage die Notiz, dass der rechte (folgende) Theil des Schweifes lichtstärker sei als der andere.

Berlin, 1. November 1874.

H. C. Vogel.

Wieder-Auffindung des Planeten (104) Clymene.

Da Clymene seit 1868 nicht beobachtet war, so **entwarf ich mir** für die gegenwärtige Perihel-Opposition **nach den** im Jahrbuch stehenden Elementen einige hypothetische Ephemeriden, von welchen ich nur wenige Oerter hier anführe:

1874 12h Berlin	Correction dM = 0 R.A.	Decl.	Log △	Correction dM = 4μ = +42′.29 R.A.	Decl.	Log △
Nov. 12	3h 7m24s	+18° 1′.7	0.20623	3h14m 0s	+18°33′.0	0.20593
16	3 3 58	17 52.8	0.20704	3 10 32	18 24.4	0.20642
20	3 0 38	17 43.9	0.20907	3 7 9	18 15.8	0.20805
24	2 57 28	17 35.3	0.21221	3 3 55	18 7.4	0.21086
28	2 54 33	17 27.4	0.21647	3 0 53	17 59.4	0.21480

1874, Nov. 14, gegen 10½ Uhr Abends, hatte ich u. A. einen Stern (11) bemerkt und eingezeichnet, der fast genau 1′ südlich von dem Bonner Verzeichniss Stern + 18° N 441, also für 1874.0 ungefähr in 3h 8m54s + 18°16′ stand.

1874, Nov. 27, fand ich, dass dieser Stern weggerückt war und dass an einer früher leeren Stelle ein Stern schwach 11. Grösse stand, der einem *Bessel*'schen Sterne 2m30s u. 1′ südlich vorausging, woraus sein ungefährer Ort folgte:

Mittl. Zeit Düsseld.

1874 Nov. 27 7h 36m 2h 58m 26s.5 + 17°47′.5

bezogen aufs mittl. Aeq. 1874.0.

Unter Annahme, dass diese 2 Wahrnehmungen der Clymene angehören, habe ich die folgende Ephemeride angeschlossen:

Clymene (104) m. Aeq. 1874.0.

1874 12h Berlin	R.A.	Decl.	Log △	Log r
Nov. 27	2h58m18s	+17°46′.8	0.21453	0.41390
Dec. 1	55 31	39.4	0.21940	0.41382
5	53 4	32.9	0.22529	0.41377
9	50 58	27.7	0.23203	0.41373
i. Perihel 13	49 17	23.8	0.23959	0.41372
17	48 1	21.6	0.24781	0.41373
21	47 11	21.0	0.25664	0.41377
25	46 48	22.1	0.26590	0.41381
29	46 52	25.0	0.27557	0.41389
33	2 47 22	17 29.6	0.28554	0.41399

Wegen Mondschein und ungünstiger Witterung vermochte ich noch keine eigentliche Beobachtung der Clymene anzustellen.

Düsseldorf 1874, Nov. 30. *Dr. Rob. Luther.*

Planeten- und Cometen-Beobachtungen am Meridiankreise der Wiener Sternwarte.

	Mittl. Wiener Zt.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B. — R. $d\alpha$	B. — R. $d\delta$	Grösse.
			(29) Amphitrite.					
1874 März 2	11h22m58s	10h 5m10s.59	8	+15°57′12″7	+ 2″9	— 0s.48	+12″0	9.10
3	11 18 13	10 4 15.30	11	+15 59 7.1	+ 2.9	— 0.45	+ 5.8	9
8	10 54 10	9 59 52.00	11	+16 7 19.0	+ 2.9	— 0.87	+ 4.5	9.10
			(64) Angelina.					
März 8	11 1 16	10 6 59.85	10	+10 32 59.2	+ 3.8	— 0.25	+ 4.6	10
			(9) Metis.					
Juni 5	10 55 21	15 51 57.09	10	—19 44 40.1	+ 4.8	— 0.42	— 1.1	10.9
6	10 50 29	15 50 59.58	10	—19 43 44.2	+ 4.8	— 0.46	+ 1.8	10.9
10	10 31 7	15 47 18.82	11	—19 40 28.8	+ 4.8	— 0.62	— 0.7	9.10
			(21) Lutetia.					
Juni 16	10 57 11	16 37 6.08	11	—21 47 27.3	+ 6.6	— 3.69	+ 6.0	9.10
17	10 52 17	16 36 8.20	11	—21 47 14.2	+ 6.6	— 3.63	+10.4	9.10
			(129) Antigone.					
Juli 3	11 29 23	18 16 20.22	12	— 9 28 35.3	+ 5.5	—40.92	+69.6	9
9	11 1 10	18 11 45.57	11	—10 9 26.3	+ 5.4	—40.51	+69.1	9.10
10	10 56 31	18 11 2.63	11	—10 16 36.7	+ 5.4	—40.20	+68.8	10.9
			(89) Julia.					
Juli 22	11 5 50	19 7 44.68	11	—32 47 35.2	+ 6.7	— 0.89	—24.8	10.9

An diesem Tage war die Luft in Folge eines Gewitterregens ausserordentlich rein, und nur aus diesem

Grunde konnte der Planet ungeachtet seiner für das Instrument geringen Helligkeit und seines tiefen Standes bei schwach beleuchtetem Gesichtsfelde beobachtet werden; am 10., 13. und 27. hingegen war er selbst im dunklen Felde kaum zu erkennen.

(40) Harmonia.

	Mittl. Wiener Zeit.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B.—R. $d\alpha$	B.—R. $d\delta$	Grösse.
1874 Sept. 17	$10^h31^m17^s$	$22^h17^m50^s.15$	11	$-18^0\ 7'\ 12''4$	$+\ 6''6$	$+\ 1^s.02$	$-\ 8''9$	9

(6) Hebe.

Sept. 23	11 44 21	23 54 45.83	11	−20 28 58.7	+ 8.4	+ 4.57	+ 0.1	7
24	11 39 47	23 54 7.51	11	−20 41 13.6	+ 8.4	+ 4.32	+ 0.5	7
25	11 35 14	23 53 29.88	11	−20 53 8.2	+ 8.4	+ 4.49	− 1.4	7
26	11 30 41	23 52 52.51	11	−21 4 36.9	+ 8.4	+ 4.60	− 0.6	7
27	11 26 8	23 52 15.17	11	−21 15 42.3	+ 8.4	+ 4.31	− 0.4	7
28	11 21 35	23 51 38.78	11	−21 26 24.6	+ 8.3	+ 4.48	− 1.4	7
29	11 17 3	23 51 2.67	11	−21 36 40.7	+ 8.3	+ 4.36	− 1.0	7
30	11 12 33	23 50 27.59	11	−21 46 30.4	+ 8.3	+ 4.61	+ 0.4	7
Oct. 1	11 8 8	23 49 52.76	12	−21 55 59.0	+ 8.3	+ 4.38	− 2.7	7

(43) Ariadne.

Sept. 23	11 51 14	0 1 39.61	11	+ 7 18 21.0	+ 5.2	+ 1.53	+ 8.3	9
24	11 46 19	0 0 40.38	11	+ 7 11 18.5	+ 5.2	+ 1.13	+ 6.8	9
25	11 41 27	23 59 42.38	8	+ 7 4 13.0	+ 5.2	+ 1.64	+ 6.9	10.9
26	11 36 36	23 58 44.45	8	+ 6 57 2.2	+ 5.2	+ 1.81	+ 5.2	10.9
27	11 31 54	23 57 46.78	6	+ 6 49 48.0	+ 5.2	+ 1.76	+ 3.4	10.9
28	11 26 45	23 56 49.51	11	+ 6 42 35.3	+ 5.2	+ 1.53	+ 5.6	10.9
29	11 21 53	23 55 52.69	11	+ 6 35 20.4	+ 5.2	+ 1.11	+ 7.5	10.9
30	11 17 7	23 54 57.32	12	+ 6 27 59.7	+ 5.2	+ 1.43	+ 5.2	10.9
Oct. 4	10 57 45	23 51 23.40	11	+ 5 58 47.5	+ 5.2	+ 1.38	+ 6.2	9.10
5	10 52 58	23 50 32.28	11	+ 5 51 31.7	+ 5.2	+ 1.16	+ 5.9	10

(11) Parthenope.

Oct. 20	11 28 4	1 24 52.18	11	+ 0 28 40.7	+ 4.8	+ 4.50	+14.8	9
27	10 54 37	1 18 56.32	11	− 0 2 22.9	+ 4.8	+ 4.42	+22.6	9

Die Grössenschätzungen der Planeten sind auf Drittel gegeben. Die Vergleichungen der Beobachtungen beziehen sich auf das Berliner Jahrbuch für 1876.

Comet Coggia (entdeckt am 17. April 1874).

	Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	L. f. p.
1874 Juli 3	$12^h51^m48^s$	$7^h38^m57^s.25$	13	$+63^0\ 25'\ 32''1$	0.9149
10	12 30 47	7 45 29.42	13	+ 54 28 21.1	0.9356
13	12 20 49	7 47 21.84	13	+ 47 37 32.1	0.9439

Am 3. machte der Kern bei der stets angewandten 110fachen Vergrösserung den Eindruck eines Sternes 5.6 Grösse und am 10. den eines Sternes 2.3 Grösse. Am 13. war der Horizont etwas bewölkt, so dass manche Fadenantritte nur Schätzungen sind; aus diesem Grunde erschien auch der Cometenkern sehr schwach und die Position ist weniger genau.

Comet Borrelly (entdeckt am 25. Juli 1874).

1874 Sept. 21	9 11 8	9 13 15.94	3*	+ 69 59 29.5	0.8919

Der Comet erschien als ein ausgedehnter rundlicher Nebel ohne deutlich wahrnehmbaren Kern; die Position bezieht sich auf die Mitte der ganzen Masse.

Am 23. September war der Comet im dunklen Gesichtsfelde des vierzölligen Meridianfernrohres nur mit Mühe, am 1. October gar nicht mehr zu sehen, obgleich jedesmal ganz heiterer Himmel war; er hatte also an Helligkeit bedeutend abgenommen.

Wien 1874, November 29.

Dr. *J. Holetschek.*

Kreismicrometer-Beobachtungen am 6füssigen Fernrohr zu Düsseldorf.

Bellona (gut 11.12 Gr.).

	Mittl. Zt. Düsseld.	RA. (28)	Decl. (28)		
1874 Juli 16	$11^h\,26^m\,3^s.3$	$20^h\,37^m\,25^s.38$	$-13^\circ\,30'\,32''9$	15	Vergl. mit * a (8.7)
„ 18	11 15 55.0	20 35 52.13	−13 39 59.5	6	„ „ „ b (8.7)

Vergleichsterne.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Juli 16	a	8.7	$308^\circ\,55'\,11''2$	$-13^\circ\,32'\,17''5$	$308^\circ\,55'\,51''3$	$-13^\circ\,32'\,13''9$	Schjellerup No. 8222.
„ 18	b	8.7	311 52 20.8	−13 38 6.3	311 53 1.1	−13 38 1.7	„ „ 8359.

Diana (10 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	RA. (78)	Decl. (78)	
1874 Nov. 2	$9^h\,29^m\,24^s.3$	$2^h\,54^m\,7^s.87$	$+31^\circ\,11'\,46''7$	je 6 Vergl. mit a (8) und b (9.6)
„ 5	9 17 39.7	2 50 52.81	+31 7 2.6	10 Vergl. mit c (7)

Vergleichsterne.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Nov. 2	a	8	$41^\circ\,34'\,54''2$	$+31^\circ\,10'\,48'\,1$	$41^\circ\,35'\,49''2$	$+31^\circ\,11'\,9''1$	Bessel, Zone 532, 534, 536.
„ 2	b	9.6	42 57 52.5	+31 10 25.3	42 58 47.7	+31 10 46.0	Argelander Bonn. Beob. VI.
„ 5	c	7	41 27 1.5	+31 7 39.9	41 27 57.0	+31 8 1.3	Bessel, Zone 534.

Clymene (jetzt 11.12 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	RA. (104)	Decl. (104)	
1874 Dec. 4	$9^h\,0^m\,21^s.3$	$2^h\,53^m\,44^s.28$	$+17^\circ\,35'\,18''9$	10 Vergl. mit * (6)

Vergleichstern.

	Gr.	mittl. Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Dec. 4 *	6	$42^\circ\,19'\,40''2$	$+17^\circ\,31'\,16''5$	$42^\circ\,20'\,35''4$	$+17^\circ\,31'\,38''8$	Rümker 746 und n. F. 150

Sirona (10.11 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	RA. (116)	Decl. (116)		
1874 Mai 18	$10^h\,45^m\,10^s.4$	$14^h\,54^m\,8^s.60$	$-15^\circ\,9'\,47''6$	12	Vergl. mit * a (8)
„ 19	10 55 30.4	14 53 18.13	−15 7 39.8	10	„ „ * a (8)
„ 20	10 42 49.1	14 52 29.22	−15 5 45.0	10	„ „ * a (8)

Vergleichstern, dessen RA. um +1 Zeitminute corrigirt wurde.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Mai 18	a	8	$224^\circ\,9'\,29''8$	$-15^\circ\,6'\,54''6$	$224^\circ\,9'\,56''6$	$-15^\circ\,7'\,7''7$	Argelander, Zone 206, No.
„ 19	a	8	„	„	56.7	7.7	„
„ 20	a	8	„	„	56.8	7.7	„

Antigone (10 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	RA. (129)	Decl. (129)		
1874 Juni 17	$12^h\,21^m\,16^s.2$	$18^h\,29^m\,23^s.01$	$-8^\circ\,3'\,56''7$	6	Vergl. mit * a (7)
„ 18	11 6 28.7	18 28 38.07	− 8 7 48.0	„	„ „ * a (7)

Vergleichstern.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1874		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Juni 17	a	7	$275^\circ\,4'\,29''0$	$-8^\circ\,6'\,49''9$	$275^\circ\,5'\,3''0$	$-8^\circ\,6'\,56''6$	Bessel, Zone 25
„ 18	a	7	„	„	3.2	56.5	„

Siwa (schwach 11 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	RA. (139)	(Decl. 139)	
1874 Nov. 4	$11^h\,35^m\,28^s.8$	$1^h\,47^m\,59^s.84$	$+5^\circ\,56'\,27''3$	10 Vergl. mit * a (9)

Vergleichstern.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 Nov. 4	a	9	26° 3′ 52″3	+ 5° 54′ 32″1	26° 4′ 41″7	+ 5° 54′ 54″5	Bessel, Zone 44.

Wegen Erweiterung der Stadt Düsseldorf sind an die Stelle der umliegenden Dörfer jetzt Strassennamen getreten, so dass der Name Bilk künftig wegfallen soll.

Düsseldorf, Martinstrasse 101, 1874 Dec. 7. Dr. *Rob. Luther.*

On a Long Period Inequality in the Motion of Hestia arising from the Action of the Earth.

By *G. W. Hill,* Office of the American Ephemeris Washington.

While the attention of all is directed to the more exact determination of the constant of solar parallax from the approaching transit of Venus, it may be of interest to notice another source from which, at least in the future, can be obtained the value of this constant.

Several of the asteroids have periods of revolution approximating quite closely to four years; hence in their longitudes are long period equations of the form

$$k \sin [4g - g' + K],$$

g and g' being the mean anomalies of the asteroid and the earth. Should k be quite large, after the inequality has run through a considerable portion of its period, we can, from this source, determine a pretty exact value of the earth's mass, and thence, by the known formula, the corresponding value of the constant of solar parallax.

In order to see what may be expected in this direction, I have computed this inequality, as far as the first power of the disturbing force is concerned, for Hestia. This asteroid has been selected on account of its large eccentricity and the near approach of its period to four years. The elements employed, (as many as we have need of), from the Berliner Jahrbuch for 1875, and from *Le Verrier's* Annales de l'Observatoire, Tome IV. are as follows

Hestia.

Osculating, 1865, July 26.

$\pi = 354^0\ 14'\ 18''7$
$\varphi = 9\ 26\ 55.8$ } Mean Equinox 1870.0
$\Omega = 181\ 30\ 35.3$ }
$i = 2\ 17\ 30.0$
$\mu = 883''56391$
$\log a = 0.4025124$

The Earth.

Mean elements for same epoch.

$\pi' = 100^0\ 41'\ 25''.0$
$\varphi' = 0\ 57\ 38.1$
$\mu' = 3548''.19286$
$m' = \frac{1}{322800}$

These elements give

$$\mu' - 4\mu = 13''.93722,$$

whence the period of the ineqnality, in this case, is 254.6 years.

By a quite rigorous process, similar to that employed in *Hansen*'s „Auseinandersetzung", the terms of $\frac{a}{\Delta}$ depending on the argument $4g - g'$ have been found to be

$$-0.00174923 \cos (4g - g') + 0.01104188 \sin (4g - g')$$

And in like manner the second part of the disturbing function $-\frac{ar}{r'^2} \cos \psi$ contains the terms

$$+0.00257586 \cos (4g - g') - 0.00872291 \sin (4g - g')$$

Thus aR contains the terms

$$+0.00082663 \cos (4g - g') + 0.00231897 \sin (4g - g').$$

Multiplying these by the factor

$$-\frac{12\mu^2 m'}{(4\mu - \mu')^2} \times 206264''.8,$$

we have the inequality sought,

$$\int n dt = 75''.869 \sin [4g - g' + 109^0\ 37'\ 10''].$$

The effect of this inequality on the geocentric position of Hestia at opposition is got, somewhat roughly, by multiplying the preceding expression by $\frac{a}{a-1}$, and hence, at a maximum, may amount to about 125″.

It must be confessed that the determination of the earth's mass from this source is attended with the inconvenience of having to compute very accurately the perturbations of Hestia by Jupiter; and among these is

a very large inequality having the argument $g - 3g''$, whose period is nearly the same as that of the inequality just determined. Hence it will be necessary to proceed with a very accurate value of Jupiter's mass obtained from other sources.

It will be noticed from the expressions given above that the portions of the inequality contained in the two parts of the disturbing function have a strong tendency to cancel each other. This is always the case where either one of the mean anomalies is involved in the argument only to the simple multiple. This tendency does not occur in the inequalities having arguments of the form

$$7g - 2g',$$

and perhaps quite large coefficients might be obtained for these in some of the asteroids whose periods approach $3\frac{1}{2}$ years, especially if their eccentricities are large. Melpomene would seem to afford the best chance, and the period of the inequality would have the recommendation of being much shorter than that of the one here computed, namely about 80 years.

Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Es ist mir am gestrigen Abende die Auffindung der Clymene gelungen. Dieselbe habe ich 11.5 Grösse geschätzt und folgende Einstellung gemacht:

Nov. 27 $7^h\ 27^m$ mittl. Pol. Zeit.

$\alpha = 2^h\ 58^m\ 34^s \quad \delta = +17^0\ 48'$.

Die genaue Beobachtung habe ich noch nicht reducirt, da ich dieselbe mit einem neuen Ringmicrometer gemacht habe, dessen Radien noch nicht genügend bestimmt sind.

Das neue Ringmicrometer ist in der Werkstätte des k. k. hydrographischen Amtes angefertigt und besteht aus zwei sehr genau concentrisch gestellten und mittelst einer resp. zwei übereinander gestellten Lamellen befestigt. Da die Radien der beiden Ringe wenig verschieden sind, so werden die Momente an beiden Ringen beobachtet und daher in derselben Zeit doppelt so viele Durchgänge erhalten. Ausserdem haben die Beobachtungen gegen die früheren, welche an einem auf einer Glasplatte aufgepickten Ringe gemacht wurden, bedeutend an Genauigkeit gewonnen, da der störende Uebelstand des Schmutzes und Lichtabweichung wegfällt.

Pola, den 28. November 1874. *J. Palisa.*

Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Nachdem ich Clymene am 27. November gefunden und beobachtet hatte, machte ich mich an die Aufsuchung von Dione und Althaea. Es gelang mir auch in der That, am 6. December, dem ersten heitern Abend, Dione aufzufinden. Die Correction der Ephemeride im Berliner Jahrbuch beträgt ungefähr

$$-3^m\ 6^s \quad -13'.$$

Gestern gelang es mir, Althaea zu finden, die sehr gut mit der Jahres-Ephemeride stimmt. Eine ungefähre Position ist:

Dec. 7 $18^h\ 5^m$ m. Pol. Zt. $5^h\ 47^m 23^s \quad +15^0\ 22'.5$

während die Ephemeride giebt:

$5^h\ 47^m.2 \quad +15^0\ 21'$.

Dione ist 10.5 Grösse, während Althaea 11.5 geschätzt wurde. Die genauen Beobachtungen werde ich erst später reduciren, bis die Radien des neuen Ringmicrometers bestimmt sein werden.

Pola, den 8. December 1874.

J. Palisa.

Entdeckung eines Cometen.

Bulletin International No. 341 (7. Décembre 1874).

Dépêche de Mr. *Stéphan* á Mr. *Le Verrier*.

Comète nouvelle trouvée par Mr. *Borrelly* à 16 heures 0 minute. Ascension droite 15 heures 59 minutes 45 s. Distance polaire 53 . 0 . 53. Assez brillante, diamètre 3 minutes; mouvement vers Nord-Nord-Est.

*) Der Tag der Beobachtung war nicht angegeben. Anm. des Herausg.

Schreiben des Herrn Prof. Winnecke an den Herausgeber.

Durch die Freundlichkeit von Mr. ***Hind*** erhielt ich gestern eine Twickenhamer Position eines neuen in Marseille entdeckten Cometen, von dem bislang anderweitig keine Kunde hierhergelangt ist.

Heute früh heiterte es sich für kurze Zeit auf; die Luft war jedoch, bevor ich zur Sternwarte gelangte, schon wieder sehr dunstig geworden, so dass ich nur einen Durchgang am Metallfadennetze erhielt. Danach stand der Comet:

Dec. 10 $17^h\,15^m$ m. Zt. Strassb. $\alpha\,\mathfrak{C} = 16^h\,4^m\,6^s.5$

$\delta\,\mathfrak{C} = +\,39^0\,49'.5$

Der Comet war mindestens 4′ gross und ohne deutliche Verdichtung zur Mitte.

Gegen 17^h leuchtete etwa 10^0 unter dem Polarstern ein prächtiges Meteor, heller als 1^m auf, das eine dem Horizont parallele Bahn beschrieb. Dasselbe leuchtete anfangs in gelblichem Lichte; plötzlich sonderte sich daraus eine violet-rothe Kugel ab, die scheinbar zurückblieb. Unmittelbar darauf zerplatzte das Meteor und auch der violet-rothe Theil erlosch. Ein Geräusch, was man mit dem Zerspringen des Meteors hätte in Verbindung bringen können, wurde später nicht vernommen.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass am 3. Dec. auffallend viele Sternschnuppen hier bemerkt wurden. Als es sich um 8 Uhr etwas aufheiterte, wurden einzelne bemerkt, die offenbar zum Biela-Radianten gehörten. Dagegen hatte eine andere Gruppe, die um $13^h.5$ zuerst auffiel, und von der bis $14^h.0$ sechs Individuen beobachtet wurden, ihren Radiationspunkt in AR. $= 200^0$, Decl. $= +\,64^0$.

Strassburg, 1874, December 11.

Winnecke.

Nachrichten über die Beobachtungen des Venus-Durchganges vom 8. December 1874.

Am 9. December ging auf der hiesigen Sternwarte folgende Depesche des Herrn Staatsrath ***Moritz*** in Tiflis ein:

Vorbereitungen vergeblich, Sonnenscheibe unsichtbar, Himmel ganz trübe, feiner Regen.

Bis zum Schlusse dieser Nummer sind hier ausserdem noch folgende Nachrichten bekannt geworden:

Aus **Ispahan** wurde nach Berlin telegraphirt:

Unter sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen heut neunzehn brauchbare photographische Aufnahmen gewonnen. Contactbeobachtungen durch Wolken wesentlich gehindert.

Jassy, 9. December. Das Ende des Venus-Durchganges ist hier durch Weiss und Oppolzer mit Erfolg beobachtet. Beim Anfang starker Nebel.

Klausenburg, 9. December. Der Venus-Durchgang ist hier eine halbe Stunde lang bei günstigem Wetter beobachtet worden. ***Konkoly, Nagy, Schenzl*** und die beiden hiesigen Universitäts-Professoren ***Abt*** und ***Martin*** nahmen an der Beobachtung Theil.

London, 10. December. Professor ***Hall*** telegraphirt dem „Newyorker Herald“ aus Wladiwostock vom 9. December: Der Himmel ist bewölkt, die Luft neblig; ich beobachtete den ersten und zweiten Venuscontact und nahm dreizehn Photographien gegen Mitte des Durchgangs auf. Das Wetter war windstill, die Temperatur 34 Grad (Fahrenh.), die Apparate arbeiten gut. Die Expedition ist wohlbehalten.

St. Petersburg, 10. December. Ueber die Beobachtung des Venus-Durchganges wird berichtet: Günstige Verhältnisse in Wladiwostok, Yokohama, Orlanda; zum Theil günstige in Possiet, Chabarowka, Tschuita; ganz ungünstige in Omsk, Blagowetschensk, Orenburg, Kasan, Uralsk, Astrachan, Kertsch, Tiflis, Eriwan Nakitschevan. Aus 12 Stationen ist bis jetzt keine Nachricht eingetroffen.

London, 9. December. ***Reuter***'s telegraphisches Bureau hat die Nachricht erhalten, dass die heute durch Oberst *Tennant* zu Noorku in Ostindien angestellte Beobachtung des Durchganges der Venus gelungen ist und hundert Photographieen davon genommen wurden.

London, 9. December. Die teleskopischen und mikrometrischen Beobachtungen des Venus-Durchganges, welche bei Kairo und Suez vorgenommen worden sind, und die photographischen Aufnahmen bei Theben sind vom besten Erfolge begleitet gewesen.

Alexandria, 9. December. Die Beobachtungen des Venus-Durchganges durch die engl. Expedition glückten sehr gut. Es wurden 50 Photographien aufgenommen.

London, 10. December. Die Beobachtung des Vorüberganges der Venus ging in Kalkutta ausserordentlich gut von Statten. Der Eintritt in den Bereich der Sonnenscheibe begann um 7 Uhr 56 Minuten, um 10 Uhr 5 Minuten erreichte die Venus die Mitte und um 12 Uhr 13 Minuten erfolgte der Austritt. Befriedi-

a very large inequality having the argument $g - 3g''$, whose period is nearly the same as that of the inequality just determined. Hence it will be necessary to proceed with a very accurate value of Jupiter's mass obtained from other sources.

It will be noticed from the expressions given above that the portions of the inequality contained in the two parts of the disturbing function have a strong tendency to cancel each other. This is always the case where either one of the mean anomalies is involved in the argument only to the simple multiple. This tendency does not occur in the inequalities having arguments of the form

$$7g - 2g',$$

and perhaps quite large coefficients might be obtained for these in some of the asteroids whose periods approach $3\frac{1}{2}$ years, especially if their eccentricities are large. Melpomene would seem to afford the best chance, and the period of the inequality would have the recommendation of being much shorter than that of the one here computed, namely about 80 years.

Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Es ist mir am gestrigen Abende die Auffindung der Clymene gelungen. Dieselbe habe ich 11.5 Grösse geschätzt und folgende Einstellung gemacht:

Nov. 27 $7^h\,27^m$ mittl. Pol. Zeit.

$\alpha = 2^h\,58^m\,34^s \quad \delta = +17^0\,48'.$

Die genaue Beobachtung habe ich noch nicht reducirt, da ich dieselbe mit einem neuen Ringmicrometer gemacht habe, dessen Radien noch nicht genügend bestimmt sind.

Das neue Ringmicrometer ist in der Werkstätte des k. k. hydrographischen Amtes angefertigt und besteht aus zwei sehr genau concentrisch gestellten und mittelst einer resp. zwei übereinander gestellten Lamellen befestigt. Da die Radien der beiden Ringe wenig verschieden sind, so werden die Momente an beiden Ringen beobachtet und daher in derselben Zeit doppelt so viele Durchgänge erhalten. Ausserdem haben die Beobachtungen gegen die früheren, welche an einem auf einer Glasplatte aufgepickten Ringe gemacht wurden, bedeutend an Genauigkeit gewonnen, da der störende Uebelstand des Schmutzes und Lichtabweichung wegfällt.

Pola, den 28. November 1874. *J. Palisa.*

Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Nachdem ich Clymene am 27. November gefunden und beobachtet hatte, machte ich mich an die Aufsuchung von Dione und Althaea. Es gelang mir auch in der That, am 6. December, dem ersten heitern Abend, Dione aufzufinden. Die Correction der Ephemeride im Berliner Jahrbuch beträgt ungefähr

$$-3^m\,6^s \quad -13'.$$

Gestern gelang es mir, Althaea zu finden, die sehr gut mit der Jahres-Ephemeride stimmt. Eine ungefähre Position ist:

Dec. 7 $18^h\,5^m$ m. Pol. Zt. $5^h\,47^m23^s \quad +15^0\,22'.5$

während die Ephemeride giebt:

$5^h\,47^m.2 \quad +15^0\,21'.$

Dione ist 10.5 Grösse, während Althaea 11.5 geschätzt wurde. Die genauen Beobachtungen werde ich erst später reduciren, bis die Radien des neuen Ringmicrometers bestimmt sein werden.

Pola, den 8. December 1874.

J. Palisa.

Entdeckung eines Cometen.

Bulletin International No. 341 (7. Décembre 1874).

Dépêche de Mr. *Stéphan* á Mr. *Le Verrier*.

Comète nouvelle trouvée par Mr. *Borrelly* à 16 heures 0 minute. Ascension droite 15 heures 59 minutes 45 s. Distance polaire 53 . 0 . 53. Assez brillante, diamètre 3 minutes; mouvement vers Nord-Nord-Est.

*) Der Tag der Beobachtung war nicht angegeben. Anm. des Herausg.

Schreiben des Herrn Prof. Winnecke an den Herausgeber.

Durch die Freundlichkeit von Mr. *Hind* erhielt ich gestern eine Twickenhamer Position eines neuen in Marseille entdeckten Cometen, von dem bislang anderweitig keine Kunde hierhergelangt ist.

Heute früh heiterte es sich für kurze Zeit auf; die Luft war jedoch, bevor ich zur Sternwarte gelangte, schon wieder sehr dunstig geworden, so dass ich nur einen Durchgang am Metallfadennetze erhielt. Danach stand der Comet:

Dec. 10 $17^h\,15^m$ m. Zt. Strassb. $\alpha\,\mathfrak{C} = 16^h\,4^m\,6^s.5$
$\delta\,\mathfrak{C} = +\,39^0\,49'.5$

Der Comet war mindestens 4′ gross und ohne deutliche Verdichtung zur Mitte.

Gegen 17^h leuchtete etwa 10^0 unter dem Polarstern ein prächtiges Meteor, heller als 1^m auf, das eine dem Horizont parallele Bahn beschrieb. Dasselbe leuchtete anfangs in gelblichem Lichte; plötzlich sonderte sich daraus eine violet-rothe Kugel ab, die scheinbar zurückblieb. Unmittelbar darauf zerplatzte das Meteor und auch der violet-rothe Theil erlosch. Ein Geräusch, was man mit dem Zerspringen des Meteors hätte in Verbindung bringen können, wurde später nicht vernommen.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass am 3. Dec. auffallend viele Sternschnuppen hier bemerkt wurden. Als es sich um 8 Uhr etwas aufheiterte, wurden einzelne bemerkt, die offenbar zum Biela-Radianten gehörten. Dagegen hatte eine andere Gruppe, die um $13^h.5$ zuerst auffiel, und von der bis $14^h.0$ sechs Individuen beobachtet wurden, ihren Radiationspunkt in AR. $= 200^0$, Decl. $= +\,64^0$.

Strassburg, 1874, December 11.

Winnecke.

Nachrichten über die Beobachtungen des Venus-Durchganges vom 8. December 1874.

Am 9. December ging auf der hiesigen Sternwarte folgende Depesche des Herrn Staatsrath *Moritz* in Tiflis ein:

Vorbereitungen vergeblich, Sonnenscheibe unsichtbar, Himmel ganz trübe, feiner Regen.

Bis zum Schlusse dieser Nummer sind hier ausserdem noch folgende Nachrichten bekannt geworden:

Aus **Ispahan** wurde nach Berlin telegraphirt:

Unter sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen heut neunzehn brauchbare photographische Aufnahmen gewonnen. Contactbeobachtungen durch Wolken wesentlich gehindert.

Jassy, 9. December. Das Ende des Venus-Durchganges ist hier durch Weiss und Oppolzer mit Erfolg beobachtet. Beim Anfang starker Nebel.

Klausenburg, 9. December. Der Venus-Durchgang ist hier eine halbe Stunde lang bei günstigem Wetter beobachtet worden. *Konkoly, Nagy, Schenzl* und die beiden hiesigen Universitäts-Professoren *Abt* und *Martin* nahmen an der Beobachtung Theil.

London, 10. December. Professor *Hall* telegraphirt dem „Newyorker Herald“ aus Wladiwostock vom 9. December: Der Himmel ist bewölkt, die Luft neblig; ich beobachtete den ersten und zweiten Venuscontact und nahm dreizehn Photographien gegen Mitte des Durchgangs auf. Das Wetter war windstill, die Temperatur 34 Grad (Fahrenh.), die Apparate arbeiten gut. Die Expedition ist wohlbehalten.

St. Petersburg, 10. December. Ueber die Beobachtung des Venus-Durchganges wird berichtet: Günstige Verhältnisse in Wladiwostok, Yokohama, Orlanda; zum Theil günstige in Possiet, Chabarowka, Tschuita; ganz ungünstige in Omsk, Blagowetschensk, Orenburg, Kasan, Uralsk, Astrachan, Kertsch, Tiflis, Eriwan Nakitschevan. Aus 12 Stationen ist bis jetzt keine Nachricht eingetroffen.

London, 9. December. *Reuter*'s telegraphisches Bureau hat die Nachricht erhalten, dass die heute durch Oberst *Tennant* zu Noorku in Ostindien angestellte Beobachtung des Durchganges der Venus gelungen ist und hundert Photographieen davon genommen wurden.

London, 9. December. Die teleskopischen und mikrometrischen Beobachtungen des Venus-Durchganges, welche bei Kairo und Suez vorgenommen worden sind, und die photographischen Aufnahmen bei Theben sind vom besten Erfolge begleitet gewesen.

Alexandria, 9. December. Die Beobachtungen des Venus-Durchganges durch die engl. Expedition glückten sehr gut. Es wurden 50 Photographien aufgenommen.

London, 10. December. Die Beobachtung des Vorüberganges der Venus ging in Kalkutta ausserordentlich gut von Statten. Der Eintritt in den Bereich der Sonnenscheibe begann um 7 Uhr 56 Minuten, um 10 Uhr 5 Minuten erreichte die Venus die Mitte und um 12 Uhr 13 Minuten erfolgte der Austritt. Befriedi-

	Windsor mean Time.	Comet's App. R. A.	App. N. P. D.	No. of Comp.
1874 Aug. 6	6h 15m 40s	Lacaille 3086 + 7m 37s.83	Lacaille 3086 — 0 23″8	1
„ 6	6 15 40	a + 3 56.85	a — 0 6.1	1
„ 7	6 19 17	. . . . .	Lacaille 3180 + 1 18.6	3
„ 7	6 23 49	Lacaille 3180 — 4 19.91	. . . . .	4
„ 13	6 34 54	„ 3193 — 0 39.23	Lacaille 3193 + 0 9.0	5
„ 14	6 43 41	. . . . .	b + 1 15.2	3
„ 14	6 51 37	b + 1 23.88	. . . . .	4
„ 18	16 14 29	c + 3 52.84	c —10 50.2	5
„ 18	16 26 41	d + 0 2.13	d + 1 5.1	2
„ 20	6 59 33	e + 9 1.34	e + 0 32.0	2
„ 22	7 7 10	f — 1 3.75	f — 0 17.5	4
„ 24	7 8 6	g — 5 49.84	g + 2 1.2	3
„ 25	7 19 30	. . . . .	h — 0 54.4	6
„ 25	7 24 10	h — 1 59.11	. . . . .	7
„ 26	6 54 7	i + 6 56.58	i — 3 9.4	2
„ 26	16 1 16	j + 1 14.18	j —11 57.7	3
„ 26	16 38 15	B. A. C. 2770 + 6 16.60	. . . . .	8
„ 26	16 57 42	. . . . .	B A C. 2770 — 2 49.1	5
„ 26	17 0 26	i + 7 7.95	. . . . .	5
„ 26	17 8 39	. . . . .	i +10 0.9	4

The following are the positions of the comparison stars not identified, with reference to other stars which could be identified at the time.

Comp. Star.	Mag.	R. A.	N. P. D.
a	7	Lacaille 3086 + 3m 41s.0	Lacaille 3086 — 0′ 18″
b	7½	B. A. C. 2665 +11 9.5	B. A. C. 2665 —12 23
c	7	B. A. C. 2626 +18 47.0	B. A. C. 2626 + 9 12
d	8	c + 3 51.1	c — 11 33
e	8	B. A. C. 2656 + 8 38.4	B. A. C. 2656 +11 32
f	8½	Lacaille 3286 — 2 46.4	Lacaille 3286 + 8 6
g	8	8h 17m 57s	149° 32′
h	8	B. A. C. 2669 +20 22.7	B. A. C. 2669 — 1 39
i	7	B. A. C. 2770 — 0 51.2	B. A. C. 2770 —12 43
j	7¼	B. A. C. 2770 + 5 2.2	B. A. C. 2770 + 8 19.

i and j are probably Lacaille 3211 and 3264 respectively, the catalogue right ascensions and north polar distances being too large. The remaining observations of the comet extending to the 7. instant shall be forwarded if possible by next mail.

Windsor, N.-S.-Wales, 1874, October 22. *John Tebbutt.*

Planeten-Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

		Mittl. Zt. Berl.	α	δ	Par.	Beob. — Berl. Jahrbuch. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Proserpina (26)	1874 Febr. 12	11h 37m 22s	9h 8m 35s.00	+ 22° 22′ 9″6	+ 2″6	— 1s.67	+ 3″1
	„ 15	11 22 45	9 5 45.96	+ 22 32 20.7	+ 2.6	— 1.42	— 2.3
Electra (130)	1874 April 21	11 41 30	13 40 5.55	+ 17 0 31.7	+ 1.8	—24.98	—18.6
	„ 22	11 36 10	13 39 24.95	+ 17 4 59.1	+ 1.8	—24.97	—16.5

V. Knorre.

Entdeckung eines neuen Planeten (139),

(Schreiben des Herrn Prof. *Watson* an den Herausgeber.)

As a partial result of my temporary residence here, in order to observe the approaching transit of Venus, I have the pleasure to send you the following observations of a new planet which I discovered on the evening of the 10th instant at 8h 30m mean Time.*)

The position when first seen was the following:

Peking m. T.	α	δ
1874 Oct. 10 8h 30m	0h 58m 14s.5	+10° 43′.5.

The equatorial which I have here is provided only with a double image micrometer of short range of measurement and in order to observe the planet I made use of two occulting bars placet at right angles and inclined 45° to the parallel.

The places of the comparison stars have been determined by Professor *Joung* with our meridian transit instrument, the declinations by differences of Zenith distances north and south of the zenith between these stars and 38 Cassiopeae.

The observations of the planet are as follows:

Peking mean Time.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	Planet's α	Planet's δ	Comp.	*
1874 Oct. 10 13h 30m 0s	− 0m35s.00	+ 4′ 0″0	0h 58m 1s.68	+10° 42′ 52″3	2	a
11 9 58 15	− 1 21.20	+ 1 41.6	0 57 15.48	10 40 33.9	8	a
11 10 43 44	− 1 22.98	+ 1 30.4	0 57 13.70	10 40 22.7	6	a
11 11 31 0	− 1 24.93	+ 1 32.5	0 57 11.75	10 40 24.8	7	a
13 8 33 39	− 3 6.78	− 3 55.4	0 55 29.90	10 34 56.9	6	a
13 9 43 44	+ 0 45.88	+ 4 6.2	0 55 27.67	10 34 38.5	6	b
13 9 56 45	− 3 9.46	− 4 4.5	0 55 27.22	10 34 47.8	2	a
14 9 35 11	− 0 7.97	+ 1 26.0	0 54 33.71	10 31 57.3	10	b
15 9 49 29	− 0 57.98	− 1 20.4	0 53 43.70	10 29 10.6	8	b
16 8 58 34	− 1 55.12	− 4 15.5	0 52 46.46	10 26 15.0	5	b
17 9 38 28	+ 4 33.59	− 3 34.1	0 51 53.72	+10 23 8.5	4	c

Peking (China), 1874, Oct. 18. *James C. Watson.*

Elemente und Ephemeride des von A. Borrelly in Marseille am 6. December 1874 entdeckten Cometen, berechnet von J. Holetschek.

(Circular der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren nachstehende Beobachtungen bekannt geworden:

	Ort.	Mittlere Ortszeit.	App. α ✓	App. δ ✓	Beobachter.
1.	Marseille	1874 Dec. 6 16h 0m..s	15h 59m 45s...	+36° 7′....	*Borrelly.*
2.	Twickenham	„ 7 6 30 37	16 0 25.04	+36 39 48.8	*Hind.*
3.	Hamburg	„ 9 13 28 34	16 2 48.74	. . . . .	*Lindstedt.*
4.	„	„ 9 13 42 37	16 2 49.45	+38 44 38.7	*Rümker.*
5.	„	„ 9 14 12 7	16 2 49.76	+38 45 56.3	*Lindstedt.*
6.	„	„ 10 6 22 27	. . . . .	+39 23 55.8	*Rümker.*
7.	„	„ 10 6 25 20	16 3 31.01	. . . . .	„
8.	Strassburg	„ 10 17 15 ..	16 4 6.5	+39 49.5 ..	*Winnecke.*
9.	Wien	„ 17 16 43 36	16 12 22.55	+46 35 24.4	*Schulhof.*

*) Danach erhält der von Herrn *Palisa* entdeckte Planet die Nummer (140). P.

Die Positionen 2, 6, 7 und 9 führen auf folgende Elemente:

Comet 1874 VI.

T = Oct. 18.7391 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 298°46'\ 38''$
$\Omega = 281\ 38\ 18$ } mittl. Aeq. 1874.0
$i = 99\ 25\ 43$

$\log q = 9.71576$

Darstellung der mittleren Beobachtung.

B. — R.

$\triangle\lambda \cos\beta = -23''$

$\triangle\beta = +\ 9.$

Ephemeride für 12h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Log $\triangle$	Log r	Lichts
Dec. 18	16h 13m 23s	+47° 25′.2	0.1011	0.1361	0.78
22	16 19 2	51 33.1	0.0994	0.1563	0.72
26	16 25 26	55 49.1	0.0991	0.1754	0.66
30	16 32 51	60 11.2	0.1008	0.1936	0.60
1875.					
Jan. 3	16 41 47	64 37.5	0.1044	0.2108	0.55
7	16 52 53	69 3.8	0.1104	0.2273	0.49
11	17 7 43	73 26.9	0.1187	0.2429	0.44
19	18 8 31	81 40.2	0.1419	0.2722	0.35
27	23 3 31	86 22.3	0.1728	0.2992	0.27
Febr. 4	3 1 51	81 39.7	0.2091	0.3240	0.20
12	3 54 22	75 53.9	0.2485	0.3472	0.15
20	4 19 43	+70 49.7	0.2890	0.3687	0.11

Die Lichtstärke vom 7. Dec. ist als Einheit angenommen

The discovery of a close companion to β Leporis.

This star was observed by Sir *John Herschel* at the Cape of Good Hope, and entered in his list of double stars (H. 3761) with a 13 m. companion at a distance of 70″.± in the direction of 145°.9 (Cape observations). *Smyth* measured a star of 11 m. 210″ distant with position angle of 67°.5, no mention being made of *Herschel*'s companion (Cycle of Celestial Objects). I examined this star on the night of Dec. 17 with reference to these distant companions with my 6 in. *Clark & Sons*' refractor, and saw at once there was a much closer star, of about the 10th magnitude very nearly preceding the principal star. A rough measure of the angle gave, $P = 269°.1$, with the distance estimated at 2″. As it is quite easy with a 6 in. aperture under favorable conditions, notwithstanding its low declination, it is rather strange that should have been missed by *Herschel* with the 20 foot reflector in the southern hemisphere. The close pair is a very beautiful object, and worthy of more careful observation, and I beg to call the attention of Baron *Dembowski* to it. The distant companions referred to were very readily seen. Near the second and about the same distance from the primary is a still more minute star. About 1m 50s preceding β I found also another new double star; $P = 225°.$±; $D = 4''.$± Mags. 7½, 11.

Chicago, Dec. 20, 1874.

S. W. Burnham.

Elemente und Ephemeride des Cometen f 1874 (Borrelly).

Für den am 7. December 1874 entdeckten Cometen wurden von Herrn *Koch* Elemente und Ephemeride abgeleitet aus den Beobachtungen Twickenham Dec. 7, Hamburg Dec. 9 und 10.

T = Nov. 4.5523 mittl. Zt. Berl.

$\Omega = 4°43'.8$
$\pi = 328\ 18.7$ } scheinb. Aeq.
$i = 54\ 8.1$

$\log q = 9.21603.$

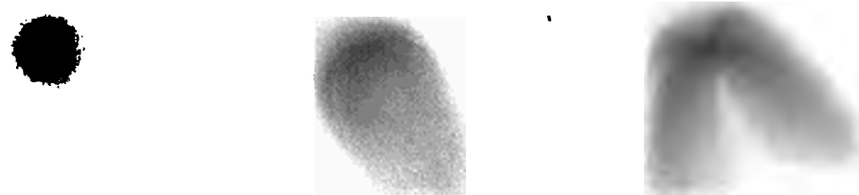
Sternwarte Leipzig, Dec. 23, 1874.

12h B. Z.	AR.	Decl.	Log $\triangle$	Log r
Dec. 24	16h 18m 13s	+51° 4′.4	0.05449	0.1294
28	22 4	54 5.6	0.06940	0.1537
Jan. 1	25 43	57 2.6	0.08407	0.1762
5	29 6	59 55.8	0.09876	0.1971
9	31 51	62 45.3	0.11348	0.2167
13	33 57	65 31.1	0.12830	0.2351
17	35 13	68 13.0	0 14327	0.2524
21	35 15	70 50.7	0.15847	0.2688
25	33 37	+73 23.3	0.17379	0.2844

C. Bruhns.

Astronomische Nachrichten No. 2018—2019.

Comet Coggia.



1874, Mai 6 Mai 18 Juni 14.

Juni 22. Juli 8. Juli 13.

Juli 14. Spectrum des Cometen am 4 Juni

Lith u Druck F M Strassberger, Leipzig

Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Juno und in der Nähe liegenden Sternen.

Ausgeführt auf der Sternwarte zu Moskau von Prof. *T. Bredichin.*

1874.	*	M. Z. Mosk.	$\delta J - \delta^*$	Wahrsch. Fehler.	Zahl d. Vergl.
Oct. 30	a	$13^h14^m24^s.8$	$+1'43''.17$	$\pm 0''.29$	8
30	b	13 12 7.8	-5 11.58	0.28	8
31	c	14 54 44.2	-3 9.39	0.20	8
31	d	14 50 29.6	$+0$ 7.00	0.04	4
Nov. 2	e	12 20 50.8	-5 14.48	0.23	8
2	f	12 20 10.9	$+4$ 18.92	0.19	8
3	g	12 11 43.6	$+1$ 42.87	0.11	12
3	h	12 11 8.7	-0 15.02	± 0.14	12

Genäherte scheinb. Oerter der Vergleichsterne für die Beobachtungszeiten.

*	Grösse.	A.R.	Decl.
a	8	$3^h8^m9^s$	$-2°48'17''$
b	9	3 8 8	-2 41 26
c	8	$3^h5^m35^s$	$-2°55'1''$
d	9	3 8 32	2 58 12
e	10	3 4 45	3 13 2
f (dupl. austr.)	8—9	3 6 19	3 22 31
g	9	3 4 57	3 30 23
h	8—9	3 6 2	-3 28 18

Die Messungen wurden mit erleuchteten Fäden und bei einer Vergrösserung von 160 ausgeführt. Die Declinationsdifferenzen sind schon für Refraction corrigirt.

Moskau, den 26. Dec. 1874.

T. Bredichin.

Schreiben des Herrn Prof. E. Luther an den Herausgeber.

In den Monaten September und October vorigen Jahres sind von Herrn Dr. *Oppenheim* die folgenden Mond-Culminationen am *Repsold*'schen Kreise beobachtet:

1874.	Object.	Fäden.	Scheinb. AR.	B.—R.
Sept. 19	(I. Rand	13	$18^h22^m49^s.82$	$-0^s.11$
	Φ Sagittarii	10	18 37 49.67	
	τ Sagittarii	27	18 59 7.11	
„ 20	Φ Sagittarii	27	18 37 49.72	
	τ Sagittarii	7	18 59 7.22	
	(I. Rand	27	19 23 21.61	-0.05
	ω Sagittarii	27	19 48 10.26	
	A Sagittarii	27	19 51 19.61	
„ 21	ω Sagittarii	27	19 48 10.31	
	A Sagittarii	27	19 51 19.62	
	(I. Rand	27	20 24 4.92	-0.15
	B. A. C. 7197	27	20 41 3.67	
	33 Capricorni	27	21 17 3.98	
„ 22	B. A. C. 7197	27	20 41 3.73	
	33 Capricorni	27	21 17 4.09	
	(I. Rand	27	21 23 39.85	-0.16
	δ Capricorni	27	21 40 8.33	
	29 Aquarii	27	21 55 35.85	
„ 23	29 Aquarii	2	21 55 35.98	
	(I. Rand	27	22 21 27.81	-0.34
	74 Aquarri	27	22 46 53.69	
	ψ' Aquarii	27	23 9 20.55	
„ 24	(I. Rand	12	23 17 38.69	-0.31

1874.	Object.	Fäden.	Scheinb. AR.	B.—R.
Sept. 26	(II. Rand	7	$1^h10^m56^s.66$	$-0^s.60$
	B. A. C. 609	17	1 52 44.03	
	ξ^2 Ceti	27	2 21 30.45	
„ 27	(II. Rand	27	2 8 6.33	-0.67
„ 29	η Tauri	27	3 40 2.64	
	36 Tauri	27	3 56 52.40	
	(II. Rand	27	4 10 0.91	-0.82
	B. A. C. 1518	13	4 48 37.86	
	$\varkappa$ Tauri	13	4 50 29.46	
Oct. 2	(II. Rand	27	7 21 24.75	-0.56
„ 16	(I. Rand	27	18 1 3.02	-0.07
	φ Sagittarii	27	18 37 49.28	
	σ Sagittarii	27	18 47 29.43	
„ 24	ε Piscium	27	0 56 27.55	
	ξ^1 Piscium	27	1 7 12.33	
	ξ^2 Piscium	27	1 7 13.82	
	(I. Rand	27	1 34 37.57	-0.28
	29 Arietis	27	2 26 3.57	
„ 25	B. A. C. 609	13	1 52 44.50	
	29 Arietis	27	2 26 3.48	
	(II. Rand	27	2 36 11.28	-0.61
	ρ^2 Arietis	10	2 48 47.24	
	δ Arietis	27	3 4 28.98	
„ 29	49 Aurigae	17	6 27 18.98	
	(II. Rand	27	6 57 37.84	-0.81
	59 Geminorum	27	7 16 45.93	
	v Geminorum	26	7 28 12.30	

1874.	Object.	Fäden.	Scheinb. AR.	B. — R.
Oct. 30	v Geminorum	27	$7^h\,28^m\,12^s.32$	
	(II. Rand	27	7 59 49.60	$-0^s.96$
	v^2 Cancri	27	8 21 10.87	
	32 Cancri	27	8 25 35.61	

Die Columne B. — R. giebt die Vergleichung der Beobachtungen mit den Angaben des Nautical-Almanac.

Von den vom 20. September bis zum Ende des Jahres hier vorgekommenen 93 Sternbedeckungen waren, obgleich keine derselben unbeachtet geblieben ist, wegen der Ungunst der Witterung nur die Folgenden zu beobachten:

1874.		M. Zt. Königsb.	Beobacht.
Sept. 22	38 Capricorni	$10^h\,41^m\,21^s.5$ Eintr.	*E. Luther*
Oct. 2	47 Geminorum	11 19 11.6 Austr.	„
		11.6 „	*H. Oppenheim*
		11.5 „	*F. Luther*
„ 30	ω^1 Cancri	15 4 54.5 „	*E. Luther*
		54.8 „	*H. Oppenheim*
		54.5 „	*F. Luther*

Am Repsold'schen Kreise hat Herr Dr. ***Oppenhei*** den Cometen 1874 III bei der untern Culmination, w folgt, beobachtet:

1874.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	Fädenzah
Juni 23	$19^h\,23^m\,52^s.02$	$+112^0\ 3'\ 11''6$	13
„ 25	19 27 18.02	+112 32 24.2	27
„ 26	19 28 56.70	+112 50 42.1	10
„ 28	19 32 7.30	+113 35 12.2	27
Juli 2	19 37 43.41	+115 48 25.5	27
„ 3	19 38 57.10	+116 33 47.8	27

Die am Ringmicrometer des Heliometers erhaltene Beobachtungen dieses Cometen werde ich später mi theilen.

Königsberg, den 7. Januar 1875.

E. Luther.

Beobachtungen am Reichenbach'schen Meridiankreise der Warschauer Sternwarte.

		M. Zt. Warsch.	α app.	Fäden	δ app.	Parallax	B. — R.	
Melpomene (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Juli	14	$12^h\ 6^m40^s$	$19^h38^m\ 6^s.08$	9			$-0''26$	
„	25	11 12 39	19 27 18.46	9	$-11^0\ 9'\ 28''2$	$+7''2$	$-0''.25$	$-6''4$
„	26	11 7 46	19 26 21.43	8	−11 17 57.9	7.2	−0.22	−8.2
Vesta (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Juli	14	12 33 54	20 5 25.19	9			+1.36	
„	18	12 14 17	20 1 31.47	9	−23 41 45.7	+7.2	+1.24	−3.6
„	26	11 35 2	19 53 41.95	9	−24 34 53.5	7.2	+1.42	−2.4
„	31	11 10 45	19 49 3.75	9	−25 4 34.7	7.1	+1.42	−0.5
Pallas (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Aug.	18	11 36 43	21 26 3.90	9			−0.60	
„	21	11 22 39	21 23 47.54	8	+9 25 22.2	+2.5	−0.53	−1.1 schwach
„	23	11 13 18	21 22 17.98	9	+9 3 45.6	2.5	−0.53	−1.2
„	27	10 54 41	21 19 23.88	8	+8 17 50.5	2.5	−0.43	−2.8
„	30	10 40 48	21 17 18.55	7	+7 43 55.1	2.6	−0.63	−3.2 schwach
Iris (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Sept.	9	10 51 41	22 7 38.67	4			+2.50	
„	13	10 32 43	22 4 24.30	9	−0 41 53.0	+6.7	+2.39	+15.2
Eunomia (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Sept.	9	11 20 47	22 36 50.09	9	+9 17 46.1	+4.8	+8.45	+75.4
„	13	11 1 23	22 33 9.00	9	+9 10 20.3	4.8	+8.39	+80.1
Ceres (vergl. mit Berl. Jahrb.).								
1873 Sept.	27	11 58 11	0 25 17.97	8	−14 24 18.1	+4.1	+5.13	+37.6
Oct.	13	10 42 20	0 12 18.85	9	−15 8 58.8			

Flora (vergl. mit Berl. Jahrb.).

		M. Zt. Warsch.	α app.	Fäden.	δ app.	Parallax.	B. — R.		
1873 Oct.	25	$12^h 18^m 32^s$	$2^h 36^m 6^s.10$	9	$+ 2^\circ 28' 35''6$	$+ 7''7$	$+ 8^s.13$	$+47''7$	
,,	28	12 3 54	2 33 14.60	9	+ 2 18 8.2	7.7	+ 8.37	+49.6	
Nov.	9	11 5 20	2 21 50.14	9	+ 1 55 13.5	7.6	+ 8.17	+49.0	
,,	13	10 46 11	2 18 23.62	9	+ 1 55 18.7	7.5	+ 7.98	+43.0	

Neptun (vergl. mit d. Transit-Eph. Naut. Alm.).

1873 Nov.	13	10 8 48	1 40 55.18	9	+ 8 33 39.2	+ 0.2	+ 0.05	— 0.1
Dec.	29	7 5 12	1 38 10.06	8	+ 8 19 58.5	+ 0.2	+ 0.18	+ 0.1

Uranus (vergl. mit d. Transit-Eph. Naut. Alm.).

1874 März	3	9 53 9	8 38 54.81	9	+19 8 44.1	+ 0.3	—11.58	+33.9
,,	4	9 49 5	8 38 46.91	9	+19 9 10.7	0.3	—11.51	+31.4
,,	10	9 24 45	8 38 2.26	9	+19 11 51.2	0.3	—11.54	+32.6
,,	13	9 12 38	8 37 42.08	9	+19 13 4.5	0.3	—11.47	+35.2
,,	24	8 28 23	8 36 42.54	9	+19 16 26.4	0.3	—11.69	+33.2

Comet Coggia III 1874.

1874 Juni	24	13 13 47	7 25 35.89	8	+67 43 19.3	Fäden nicht gut stimmend
,,	25	13 11 32	7 27 17.80	9	+67 27 28.9	
,,	26	13 9 15	7 28 56.91	9	+67 9 26.3	
,,	28	13 4 33	7 32 6.93	9	+66 24 48.9	
Juli	2	12 54 24	7 37 42.99	9	+64 11 43.9	
,,	3	12 51 42	7 38 56.61	9	+63 26 15.4	
,,	9	12 33 54	7 44 45.11	9	+56 17 12.7	
,,	10	12 30 41	7 45 28.69	9	+54 30 5.0	
,,	11	12 27 26	7 46 9.07	8	+52 29 2.1	

Hebe (vergl. mit Berl. Jahrb.).

1874 Sept.	20	11 58 7	23 56 41.28	9	—19 49 54.5	+ 8.7	+ 4.64	— 1.3
,,	22	11 48 59	23 55 24.63	9	—20 16 13.0	+ 8.7	+ 4.64	— 1.1
,,	28	11 21 39	23 51 39.47	9	—21 26 19.6	+ 8.6	+ 4.65	— 5.1

Parthenope (vergl. mit Berl Jahrb.).

1874 Oct.	2	12 54 41	1 40 42.97	8	+ 2 15 7.9	+ 5.1	+ 4.64	+17.2	
,,	6	12 35 37	1 37 22.21	4			+ 4.36		schwach
,,	11	12 11 34	1 32 58.12	9	+ 1 18 52.8	+ 5.2	+ 4.64	+17.7	
,,	15	11 52 15	1 29 21.69	8	+ 0 55 37.5	+ 5.2	+ 4.73	+25.4	Einstellung unsicher

Bemerkung. Die Parallaxe wurde überall mit $\pi = 8''90$ berechnet.

Warschau, 1875, Januar 3. *Kowalczyk.*

Beobachtung des Borrelly'schen Cometen.

	Mittl. Leipz. Zt.	α app.	δ app.
1875 Januar 3	$14^h 6^m 15^s$	$16^h 41^m 49^s.07$	$+ 64^\circ 40' 23''.2.$

Der Comet war sehr schwach und verwaschen, etwa 2′ im Durchmesser.

Leipzig, 1875, Januar 4. *C. Bruhns.*

Micrometrische Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia).

	M. Warsch. Zt.	α ☄ — α *	Z.	d. V.	δ ☄ — δ *	Z.	d. V.	α ☄ app.	δ ☄ app.	Vergl.-Stern
1874 Juni 13	$10^h 47^m 7^s.98$	$+ 4^m 4^s.46$	6		— 2′ 3″7	5		$7^h 5^m 30^s.18$	68° 58′ 45″4	a
„ 13	11 26 6.59	+ 0 59.33	2		+ 1 1.3	2		7 5 33.81	68 58 41.6	b
„ 23	12 56 56.86	— 5 14.10	2		+ 5 48.3	2		7 23 51.05	67 57 7.0	c
„ 24	12 25 51.66	+ 2 37.13	10		+ 0 23.8	10		7 25 32.60	67 43 47.7	d
„ 26	11 46 26.37	+ 2 25.02	8		— 9 21.2	8		7 28 51.75	67 10 29.8	e
„ 27	11 13 15.03	+ 4 7.18	6		— 0 32.7	6		7 30 25.97	66 50 20.0	f
„ 28	10 54 7.82	+ 2 31.73	8		— 3 54.1	8		7 31 58.68	66 27 2.8	g

Die Positionen der Vergleichsterne sind aus dem *Fearnley*'schen Verzeichniss der Parallelsterne aus der Zone 65° — 70° des von *Coggia* 1874 April 17 entdeckten Cometen entnommen; so dass, reducirt für 1874.0, die mittleren Oerter der Vergleichsterne die Folgenden sind:

	α	δ	
a	$7^h 1^m 27^s.24$	69° 0′ 36″3	*Fearnley* No. 21 (Astr. Nachr.
b	7 4 35.96	68 57 27.3	„ 22 No. 2017)
c	7 29 6.28	67 51 7.1	„ 38
d	7 22 56.63	67 43 12.9	*Fearnley* No. 33 (Astr. Nachr.)
e	7 26 27.82	67 19 40.4	„ 36
f	7 26 19.83	66 50 42.3	„ 35
g	7 29 27.94	66 30 46.6	„ 39

Die Meridianbeobachtungen sind von Herrn *Kowalczyk* und die micrometrischen Beobachtungen des Cometen von mir am Refractor der Warschauer Sternwarte angestellt.

Warschau, 1875, Jan. 8. Prof. *J. Wostokoff*.

Fernere Nachrichten über die Beobachtung des Venus-Durchganges vom 8. Decbr. 1874.

Auf der Greenwicher Sternwarte ging folgendes Telegramm von den **Sandwich-Inseln** ein:

Transit of Venus well observed at Honolulu and Atooï; cloudy at Owhyhee; sixty photographs. *Janssen* failed; internal contact uncertain several seconds. Complete disk of Venus seen twelve minutes before. Hundred and twenty micrometer measures.

Nach einer der niederländischen Regierung von der Expedition zur Beobachtung des Venus-Durchganges auf der Insel **Réunion** (Bourbon) zugegangenen amtlichen Meldung ist die Beobachtung wegen bewölkten Himmels nur unvollständig gelungen.

Lord *Lindsay* telegraphirte an Lady *Lindsay* von **Mauritius**:

Transit observed; last half satisfactory. Good photographs, measures, and time determination. Altogether well satisfied.

Auf der Deutschen Station in **Mauritius** wurde der Austritt beobachtet und eine Anzahl Heliometermessungen angestellt.

Von der deutschen Expedition zur Beobachtung des Venus-Durchganges auf den **Aucklands-Inseln** ist in Melbourne die Nachricht eingetroffen, dass bei der Beobachtung befriedigende Resultate erreicht worden sind.

Die Amerikanische Expedition auf **Tasmania** hatte ungünstiges Wetter. In **Sydney** sind die Beobachtungen befriedigend ausgefallen. Auf **Neu-Seeland** konnte Seitens der Engländer keine brauchbare Beobachtung erlangt werden, während die Amerikaner den Eintritt gut beobachteten und Photographien bis kurz vor dem Austritt aufnahmen. Die Französische Expedition nach **Peking** unter Mr. *Fleuriais* beobachtete den ersten und zweiten Contact.

Berichtigung zu No. 2007 der Astr. Nachr. pag. 240. In der Columne $\Delta\alpha$ gelten für den Planeten Leto (68) an beiden Beobachtungstagen statt $-1^s.12$ und $-1^s.21$ die Werthe $+1^s.12$ und $+1^s.21$.

Inhalt:

Zu No. 2020: *S. W. Burnham.* Notes on double stars. 49. — *John Tebbutt.* Beobachtungen des Coggia'schen Cometen (c 1874). 49. — *V. Knorre.* Planeten-Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 51. — *James C. Watson.* Entdeckung eines neuen Planeten (139). 53. — Elemente und Ephemeride des von *A. Borrelly* in Marseille am 6. Dec. 1874 entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *Holetschek.* 53. — *S. W. Burnham.* The discovery of a close companion to β Leporis. 55. — *C. Bruhns.* Elemente und Ephemeride des Cometen f 1874 *(Borrelly).* 55. — *T. Bredichin.* Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Juno und in der Nähe liegenden Sternen. 57. — *E. Luther.* Schreiben an den Herausgeber. 57. — *Kowalczyk.* Beobachtungen am Reichenbach'schen Meridiankreise der Warschauer Sternwarte. 59. — *C. Bruhns.* Beobachtung des *Borrelly*'schen Cometen. 61. — *J. Wostokoff.* Micrometrische Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia). 63. — Fernere Nachrichten über die Beobachtung des Venus-Durchganges vom 8. December 1874. 63 — Berichtigung zu No. 2007 der Astr. Nachr. 63.

Kiel 1875. Januar 16. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Hierbei die Figurentafel zu dem Aufsatze v. Dr. Vogel in Nr. 2018 u. 2019.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2021.** 5.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen.

In derselben Weise wie seit 1872 geschah die Zählung der Gruppen an dem kleinen früher beschriebenen Refractor, und ich habe diesmal nur zu bemerken, dass der bei Weitem grösste Theil der Beobachtungen von meinem Gehülfen, Herrn *Alexander Wurlisch* angestellt wurde. Wenn ich an solcher Zählung Theil nahm, erhielt das Datum das Zeichen (**); wenn ich allein beobachtete, das Zeichen (*). Meine wenigen Beobachtungen während der Reise gebe ich gesondert. Die Zeiten sind bürgerliche, und das — Zeichen ist stets den Vormittagsstunden vorgesetzt.

1874. Datum.	Zeit.	Gr.	1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Jan. 1*	4ᵘ6	3	Jan. 30	—10ᵘ3	5
„ 2	— 8.7	3	„ 31**	— 8.5	8
„ 3	— 8.6	4	Feb. 1	— 9.0	7
„ 4	— 8.3	3	„ 3	— 9.1	5
„ 5	— 8.3	2	„ 4	— 9.0	5
„ 7*	—11.8	0::	„ 6*	— 8.7	5
„ 10	— 8.3	2	„ 7	—11.5	4
„ 11	— 8.4	1:	„ 8	— 8.7	3
„ 12	— 9.0	1	„ 9	— 8.7	2:.
„ 13**	— 9.9	1	„ 9*	—11.7	2
„ 14	— 9.5	3	„ 10	— 8.5	3
„ 15	— 8.6	3	„ 12	— 9.0	3:.
„ 16	— 8.6	4	„ 13	— 9.4	4
„ 17	— 8.2	4	„ 14*	2.0	4
„ 20	—11.0	3:	„ 15	— 9.2	4
„ 21**	— 8.5	3	„ 16	— 8.9	4
„ 22	— 8.5	4	„ 17	— 8.4	5
„ 23	— 9.0	4	„ 18	— 8.5	2
„ 24	— 8.7	3	„ 19	— 8.3	4
„ 25	— 8.2	3	„ 20	0.0	4
„ 26	— 8.6	4	„ 21	— 8.3	5
„ 27	— 9.6	4	„ 22**	— 9.5	4
„ 28	— 8.7	3	„ 23*	— 9.4	4
„ 29*	—11.8	4:.	„ 24	— 9.6	5
„ 29	2.0	4	„ 25	—10.8	5

Zählung der Sonnenflecken-Gruppen 1874.

1874. Datum.	Zeit.	Gr.	1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Feb. 26	— 9ᵘ0	6	April 4	— 9ᵘ6	3
„ 27	— 9.1	6	„ 5	— 8.1	1
„ 28	— 9.0	5	„ 6	— 8.5	3
März 1	— 8.4	4	„ 7	— 8.7	3
„ 2	2.1	2::	„ 8*	0.0	3
„ 3	— 9.6	2	„ 9	— 7.7	3
„ 4	—11.1	3	„ 10	— 9.0	4
„ 5	— 8.5	4	„ 11	— 8.1	3
„ 7	— 8.9	3	„ 12*	—11.2	2:
„ 8	— 8.7	2	„ 13	— 8.2	3
„ 9	— 8.5	1	„ 14*	—10.7	2:
„ 10	— 9.1	2	„ 14*	2.5	3
„ 11	— 8.5	2	„ 15	— 8.0	2
„ 12	— 7.9	2	„ 16	— 8.2	2
„ 13	— 8.8	3	„ 17	—11.1	2
„ 14	— 8.2	2	„ 18	— 8.4	1
„ 15	— 8.8	2	„ 19	— 8.3	1
„ 16	— 7.9	2	„ 20	— 8.4	1
„ 17	— 8.0	2	„ 21	— 8.1	1
„ 18	— 8.1	2	„ 22	— 8.1	0
„ 19	— 8.7	2	„ 23	— 8.6	0
„ 20	—10.0	1	„ 24	— 8.8	0
„ 21	— 8.8	1	„ 25	— 8.1	1
„ 22	— 9.0	1	„ 26	— 8.5	3
„ 23	— 9.8	2	„ 27	— 8.1	1
„ 24	— 8.2	2	„ 28	— 8.4	1
„ 25	— 9.3	2:.	„ 29	— 9.2	1
„ 26	— 8.3	3	„ 30	— 7.9	2
„ 27	— 8.4	3	Mai 1	— 7.7	2
„ 28	— 8.7	3	„ 3	— 8.3	3
„ 29	— 8.5	3	„ 4	— 7.3	3
„ 30	— 8.7	3	„ 5	— 8.0	2
„ 31	— 8.6	4	„ 6	— 8.3	3
April 1	— 8.4	3	„ 7	— 7.8	4
„ 2	— 8.3	3	„ 8	— 8.1	4
„ 3	— 8.6	3	„ 9	— [illegible]	

1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Mai 10	— 8ᵘ2	4
„ 11	1.0	2
„ 12	— 7.0	2
„ 13	— 7.6	2
„ 14**	0.8	2
„ 15	— 8.2	2
„ 16	— 8.1	3
„ 17	— 8.1	2
„ 18	— 7.8	2
„ 19	— 8.1	1
„ 20	— 8.3	3
„ 21	— 8.8	2
„ 22	— 8.2	1
„ 23	— 8.2	1
„ 24	— 8.9	1:
„ 25	— 8.8	2
„ 26	— 8.5	2
„ 27	—10.6	1
„ 28*	— 8.7	1
„ 29*	— 8.4	2
„ 30	— 8.6	2
„ 31	— 8.4	4
Juni 1	— 8.5	3
„ 2	— 8.3	2
„ 3	— 8.5	2
„ 4	— 8.3	2
„ 5	— 8.1	2
„ 6	— 8.1	1
„ 7	— 8.2	1
„ 8	— 8.5	3
„ 9	— 8.5	3
„ 10	— 8.5	2
„ 11	— 8.4	2
„ 12	— 8.7	2
„ 13	— 8.2	2
„ 14	— 8.6	4
„ 15	— 8.1	4
„ 16	— 8.1	5
„ 17	— 8.1	4
„ 18	— 8.2	3
„ 19	— 8.1	2
„ 20	— 8.2	2
„ 21	— 8.1	1
„ 22	— 8.1	1
„ 23	— 8.7	1
„ 24	— 8.1	2
„ 25	— 8.0	3
„ 26	— 8.7	3

1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Juni 27**	— 8ᵤ8	4
„ 28	— 8.2	4
„ 29	— 8.0	4
„ 30	— 8.2	5
Juli 1	— 9.1	5
„ 2	— 8.2	5
„ 3	— 8.3	6
„ 4	— 8.1	5
„ 5	— 8.1	5
„ 6	— 9.3	5
„ 7	— 8.1	4
„ 8	— 8.2	4
„ 9	— 8.1	4
„ 10	— 8.2	5
„ 11	— 8.2	5
„ 12	— 8.1	6
„ 13	— 8.2	6
„ 14	— 8.1	5
„ 15	— 8.2	5
„ 16	— 8.1	6
„ 17	— 8.4	4
„ 18	— 7.9	5
„ 19	— 8.5	3
„ 20	— 8.3	3
„ 21	— 8.2	3
„ 22	— 8.3	3
„ 22*	— 9.8	3
„ 23	— 8.1	3
„ 24	— 8.3	3
„ 25	— 8.3	3
„ 26	— 8.1	1
„ 27	— 8.1	2
„ 28	— 8.1	2
„ 29	— 8.1	2
„ 30	— 7.9	2
„ 31	— 8.0	4
Aug. 1	— 8.2	7
„ 2	— 8.7	7
„ 3	— 8.1	7
„ 4	— 8.1	5
„ 5	— 7.8	6
„ 6	— 8.1	6
„ 7	— 8.1	6
„ 8	— 8.1	7
„ 9	— 8.0	5
„ 10	— 7.9	6
„ 11	— 7.9	4
„ 12	— 7.9	3

1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Aug. 13	— 7ᵘ8	3
„ 14	— 7.8	3
„ 15	— 8.1	3
„ 16	— 8.1	3
„ 17	— 7.9	2
„ 18	— 8.0	2
„ 19	— 7.9	5
„ 20	— 8.1	5
„ 21	— 8.1	4
„ 22	— 8.1	4
„ 23	— 8.1	3
„ 24	— 8.1	3
„ 25	— 8.0	4
„ 26	— 7.9	3
„ 27	— 8.1	2
„ 28	— 8.0	2
„ 29	— 7 8	3
„ 30	— 7.9	2
„ 31	— 7.9	2
Sept. 1	— 7.9	2
„ 2	— 8.1	1
„ 3	— 7.9	1
„ 4	— 8.1	1
„ 5	— 8.0	1
„ 6	— 8.1	1
„ 7	— 8.0	1
„ 8	— 8.0	2
„ 9	— 7.8	2
„ 10	— 8.1	3
„ 11	— 8.0	2
„ 12	— 7.8	2
„ 13	— 8.1	3
„ 14	— 7.8	2
„ 15	— 7.9	1
„ 16	— 8.1	1
„ 17	— 7.8	1
„ 18	— 8.1	1
„ 19	— 7.8	1
„ 20	— 8.0	2
„ 21	— 8.1	4
„ 22	— 8.1	4
„ 23	— 7.9	3
„ 24	— 8.1	2
„ 25	— 8.1	2
„ 26	— 8.1	3
„ 27	— 8.1	3
„ 28	— 8.1	3
„ 29	— 7.9	4

1874. Datum.	Zeit.
Sept. 30	— 8ᵘ1
Oct. 1	— 7.9
„ 2	— 7.9
„ 3	— 8.0
„ 4	— 8.0
„ 5	— 8.1
„ 6	— 7.9
„ 7	— 7.9
„ 8	— 7.9
„ 9	— 7.9
„ 10	— 8.0
„ 11	— 8.1
„ 12	— 7.9
„ 13	— 8.1
„ 14	— 8.1
„ 15	— 8.5
„ 16	— 8.0
„ 17	— 8.1
„ 18	— 8.1
„ 19	—10.2
„ 20	— 7.9
„ 21	— 8.1
„ 23	— 8.2
„ 24	— 9.1
„ 26	2.2
„ 27.	— 7.9
„ 28	— 9.4
„ 29	— 8.2
„ 30	— 2.5
Nov. 1	— 8.9
„ 2	— 8.2
„ 3	— 7.9
„ 4	— 7.9
„ 5	— 8.8
„ 6	— 8.4
„ 7	— 9.0
„ 8	— 8.1
„ 9	— 8.1
„ 10	— 9.3
„ 11	— 8.1
„ 12	— 8.1
„ 13	— 8.1
„ 14	—10.2
„ 15	— 8.6
„ 16	— 8.2
„ 17	4.1
„ 18	— 8.5
„ 19	— 8.2

1874. Datum.	Zeit.	Gr.	1874. Datum.	Zeit.	Gr.
Nov. 20	—11.8	2	Dec. 11	— 9.1	3
„ 21	— 8.2	3	„ 12	— 8.3	3
„ 22	— 8.2	3	„ 13	— 8.4	4
„ 23	— 8.2	3	„ 14	— 9.0	4
„ 24	— 8.3	2	„ 15	— 9.7	4
„ 25	2.2	2	„ 17	— 8.5	4
„ 26	— 9.1	2	„ 18	— 8.3	4
„ 27	— 8.2	2	„ 19	— 8.7	5
„ 28	— 8.5	2	„ 20	— 9.0	4::
„ 29	— 8.3	2	„ 22	— 8.2	1
„ 30	— 8.2	1	„ 23	— 8.2	0
Dec. 1	— 8.2	1	„ 24	— 8.8	0
„ 2	— 8.2	1	„ 25	2.1	0::
„ 3	— 8.2	0	„ 26	2.2	2
„ 4	— 8.3	0	„ 27	— 8.1	2
„ 6	— 2.5	1	„ 28	— 8.2	3
„ 7	— 8.2	2	„ 29	— 9.5	3
„ 8	— 8.1	3	„ 30	— 8.6	3
„ 9	— 8.1	3	„ 31	— 8.1	3
„ 10	— 8.2	4			

Seit Juli 25 war ich von Athen abwesend, und es wurde dort bis zu Ende des Jahres nur allein von meinem Gehülfen beobachtet, der keinen günstigen Augenblick unbenutzt gelassen hat.

Während meines Aufenthaltes zu Hamburg hatte ich noch 3 Mal Gelegenheit, die Zahl der Gruppen zu notiren, und zwar an demselben 3füss. Fernrohre von *Banks*, welches ich einst, 1842—1845, zu derartigen Zählungen benutzt hatte.

Ich fand: Datum.	Zeit.	Gruppen.
Oct. 18	0ⁿ9	4
„ 31	—9.0	2
Nov. 6	—9.4	1

Im Jahre 1874 war das attische Klima nicht günstig, denn die Sonnenbeobachtung ward durch Wolken verhindert: im Januar 5 Mal, im Februar 3 Mal, im März 1 Mal, im Mai 1 Mal, im October 3 Mal, im December 3 Mal. Also gelangen zu Athen diese Zählungen nur an 349 Tagen. Das Klima zu Leipzig und Berlin fand ich diesmal derartig ungünstig, dass im November an 25 Tagen, im December an 27 Tagen die Beobachtung nicht möglich gewesen wäre.

Berlin, 1875. Januar 12.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtung des Venusdurchganges in Jassy von Prof. E. Weiss und Prof. Th. v. Oppolzer.

In Jassy, wo das Ende des Venusdurchganges sichtbar war, konnten wir den zweiten inneren Contact wegen aufsteigender Nebelmassen nicht beobachten; für den zweiten äusseren Contact erhielten wir.

M. Zeit. Jassy.	Beobachter.	Objectivöffnung.	Vergr.
20ʰ25ᵐ49ˢ.7	*Weiss*	45 paris. Linien	60
20 25 56.7	*Oppolzer*	48 „ „	60

Diese Angaben sind wegen der grossen Unruhe der Bilder einigermaassen unsicher; nach unserer Ansicht wahrscheinlich zu früh angesetzt.

Die geographischen Coordinaten des Beobachtungsortes (südlicher Vorgarten des Präfecturgebäudes) bestimmten wir durch gemeinsame Beobachtungen und zwar die Länge auf telegraphischem Wege gegen die Wiener Sternwarte:

$0^h\ 44^m\ 49^s.70 \pm 0^s.1$ Ost von Wien.

also: 1 41 0.41 „ „ Paris.

die Breite

$+ 47^0\ 9'\ 25''1 \pm 0''2$

Die nähere Begründung obiger Zahlen ist in dem Januarheft 1875 der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien enthalten.

Oppolzer.

Eine Inconsequenz in manchen Dreiecksnetzausgleichungen.

Schon im Jahre 1829 hat *Struve* gefunden, dass der mittlere Fehler einer terrestrischen Horizontalwinkelmessung mit der Entfernung der Zielpunkte erheblich zunimmt (Astr. Nachr. 7. Band S. 391). Denn bei den kleineren Dreiecken seiner Gradmessung in den Ostseeprovinzen Russlands fand er den mittleren Winkelfehler $= 0''.346$, dagegen bei den grösseren $= 0''.910$, obgleich die Winkel alle mit durchschnittlich gleich viel Aufwand von Mühe und mit denselben Instrumenten gemessen wurden. *Struve* erklärte diese Erscheinung bekanntlich durch die Annahme von Seitenrefraction.

Aehnliche Erfahrungen sind seitdem allgemein ge-

macht worden; z. B. fand Einsender bei einer Neuberechnung der Badischen Triangulirung, aus Stationsausgleichungen den mittleren Winkelfehler $= 0''.68$, dagegen aus der Ausgleichung von 5 Partial-Netzen den mittleren Fehler $= 1''.24$.

Da es überhaupt noch nicht gelungen ist, bei grösseren Triangulirungen den mittleren Winkelmessungsfehler unter den Betrag von etwa $\frac{2}{3}''$ herunter zu bringen, während doch die Winkelmessung an und für sich genauere Resultate erwarten lassen sollte, so scheint die Frage gar nicht überflüssig, warum diesem zweifellos constatirten Umstand bei den meisten Triangulirungsausgleichungen nicht Rechnung getragen wird?

Bei der *Bessel*'schen Methode, welche in Deutschland fast ausschliesslich in Anwendung ist, wird mit Hülfe der sogenannten Gewichtsgleichungen (Gleichungen [℄]) jeder Visur eine solche Verbesserung zugetheilt, welche der Combination der einzelnen Visuren auf der Station selbst entspricht, und die Ausgleichungsarbeit wird dadurch eine sehr bedeutende.

So lange keine Ausgleichungstheorie aufgestellt ist, bei welcher die bisherige Annahme einer Unabhängigkeit der Winkelmessungsfehler von der Länge der Dreiecksseiten verlassen wird, scheint es geboten, zu einfacheren Ausgleichungsmethoden, wie sie z. B. in dem Bayerischen Theil der Europäischen Gradmessung zur Anwendung gebracht worden sind, zurückzukehren.

Carlsruhe, den 18. Januar 1875.

W. Jordan.

Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia).

The following observations of the Comet III. 1874 *(Coggia)*, made with the Copenhagen refractor, were not published with the other (Astr. Nachr. No. 1995, 2001, 2003), because the comparison stars were not sufficiently well determined.

	M. T. Cop.	App. AR.	App. Decl.	Comp.	*
1874 June 21	$10^h\,47^m\,58^s$	$7^h\,20^m\,9^s.02$	$+68^\circ\,19'\,35''.8$	7	a
„ 23	10 54 50	7 23 47.91	$+67\,57\,20.0$	5	b

Mean places of the comparison stars for 1874.0:

a	$7^h\,20^m\,42^s.26$	$+68^\circ\,22'\,4''.2$	*Gromadzki* (Astr. Nachr. No. 2017).
b	7 29 6.28	$+67\,51\,7.1$	*Fearnley* „ „ „ „

Observatory Birr Castle, Ireland, 1875, January 6. *J. Dreyer.*

Entdeckung eines neuen Planeten (141) durch Herrn Paul Henry in Paris.

(Bulletin International No. 14.)

1875 Janvier 13. à $12^h\,47^m$ T. m. de Paris, AR. $= 10^h\,34^m\,34^s$, P. $= 82^\circ\,30'\,27''$.

Mouvement horaire en AR. $= -1^s.25$, P. $= +4''.2$, Grandeur 12.5.

La planète étant encore éloignée de son opposition augmentera rapidement d'éclat.

Correction der Berliner Ephemeride der Gerda.

Januar 12 $\Delta\alpha = +1^m\,11^s.6$, $\Delta\delta = -2'\,3''$.

Leipzig, 1875, Januar 14. *C. Bruhns.*

Ueber die Entwicklung abgekürzter convergirender Potenzreihen.

Die *Taylor*'sche Reihe in der Gestalt

$$f(x+h) = f x + h f'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) + \ldots.$$

Est folgende Anwendung zu:

$$f(x+h) = f\left[\left(x+\frac{h}{2}\right)+\frac{h}{2}\right] = f\left(x+\frac{h}{2}\right) + \frac{h}{2} f'\left(x+\frac{h}{2}\right) + \frac{h^2}{8} f''\left(x+\frac{h}{2}\right) + \ldots$$

$$f x = f\left[\left(x+\frac{h}{2}\right)-\frac{h}{2}\right] = f\left(x+\frac{h}{2}\right) - \frac{h}{2} f'\left(x+\frac{h}{2}\right) + \frac{h^2}{8} f''\left(x+\frac{h}{2}\right) - \ldots.$$

woraus:

$$f(x+h) = f(x) + h f'\left(x+\frac{h}{2}\right) + h^3 \ldots. \quad (1)$$

$$\frac{f(x+h)+f(x)}{2} = f\left(x+\frac{h}{2}\right) + h^2 \ldots. \quad (2)$$

Denkt man sich unter $y = f(x)$ die Gleichung einer Curve, so zeigen diese 2 Gleichungen einfache geometrische Bedeutungen.

Anwendungen von Gl. (1)

$$\sin u - \sin v = (u-v)\cos\frac{u+v}{2} + (u-v)^3 \ldots.$$

$$\log B - \log b = (B-b)\frac{M}{\frac{B+b}{2}} = 2M\frac{B-b}{B+b} + (B-b)^3 \ldots$$

letztere Formel ist die Grundlage der sogenannten *Babinet*'schen Näherungsformel für Barometermessung.

Die Gleichung (2) wird häufiger in anderer Gestalt gebraucht, wie folgendes zeigt:

Wenn $f(x\,x')$ eine Function von x und x' ist, welche nach Potenzen von $(x'-x)$ entwickelt werden kann, so ist

$$f(x,x') = f(x,x) + (x'-x) f_1(x) + (x'-x)^2 \ldots.$$

oder

$$f(x\,x') = f(x',x') + (x-x') f_1(x') + (x-x')^2 \ldots.$$

$$f(x\,x') = \frac{f(x,x)+f(x',x')}{2} + (x'-x)\frac{f_1(x)-f_1(x')}{2} \quad (3)$$

Es unterscheiden sich aber $f_1(x)$ und $f_1(x')$ selbst nur um Glieder von der Ordnung $(x'-x)$ also

$$f(x\,x') = \frac{f(x,x)+f(x',x')}{2} + (x'-x)^2 \ldots.$$

Dabei sind $f(x,x)$ und $f(x',x')$ diejenigen 2 Werthe von $f(x\,x')$, welche entstehen, wenn bzw. $x'=x$ und $x=x'$ gesetzt wird.

Beispiele:

$$\sqrt{x\,x'} = \frac{x+x'}{2} + (x'-x)^2 \ldots.$$

$$\sqrt{\frac{x^2+x'^2}{2}} = \frac{x+x'}{2} + (x'-x)^2 \ldots.$$

$$\frac{2}{\frac{1}{x}+\frac{1}{x'}} = \frac{x+x'}{2} + (x'-x)^2 \ldots\ldots$$

$$\frac{(x'-x)^3}{3(x'-x)} = \frac{x^2+x\,x'+x'^2}{3} = \frac{x^2+x'^2}{2} + (x'-x)^2 \ldots$$

oder nach der 2ten der vorstehenden Gleichungen:

$$\frac{(x'-x)^3}{3(x'-x)} = \left(\frac{x+x'}{2}\right)^2 + (x'-x)^2 \ldots$$

oder in Worten: das geometrische und harmonische Mittel, das Mittel der Methode der kleinen Quadrate und viele andere Mittel zweier Zahlen x x' sind dem arithmetischen Mittel gleich, auf Glieder von der Ordnung $x'-x$ einschliesslich genau.

Das Vorstehende lässt sich auch auf bestimmte Integrale anwenden und giebt hier:

$$\int_x^{x'} f(x)\,dx = (x'-x)\frac{f(x)+f(x')}{2} + (x'-x)^3 \ldots$$

was ebenfalls eine einfache geometrische Bedeutung hat; man kann dafür auch noch schreiben:

$$\int_x^{x'} f(x)\,dx = (x'-x) f\left(\frac{x+x'}{2}\right) + (x'-x)^3 \ldots$$

Auch für zwei und mehr Veränderliche erhält man Gleichungen, welche (1) und (2) entsprechen:

$$f(x+h, y+i) = f(x,y) + h\frac{df\left(x+\frac{h}{2}, y+\frac{i}{2}\right)}{dx} + i\frac{df\left(x+\frac{h}{2}, y+\frac{i}{2}\right)}{dy} + h^3 \ldots + i^3 \ldots$$

$$\frac{f(x+h,y+i)+f(x,y)}{2} = f\left(x+\frac{h}{2}, y+\frac{i}{2}\right) + h^2 \ldots + i^2 \ldots$$

Wir bezeichnen $x+h=x'$, $y+i=y'$ und finden wie früher

$$M = \frac{f(x'y')+f(xy)}{2} = \sqrt{f(x'y')\,f(xy)} + (x'-x)^2 \ldots + (y'-y)^2 \ldots.$$

$$M = f\left(\frac{x+x'}{2}, \frac{y+y'}{2}\right) + (x'-x)^2 \ldots + (y'-y)^2 \ldots$$

$$M = f\left(\sqrt{x\,x'}, \sqrt{y\,y'}\right) + (x'-x)^2 + (y'-y)^2 \ldots$$

Es lassen sich noch folgende Schlüsse ziehen:

Wenn u und v Functionen der unabhängigen Veränderlichen x, y, z sind, und u′, v′ dieselben Functionen von x′, y′, z′, so erhält man auf Grössen von der Ordnung x′—x, y′—y, z′—z einschliesslich genau:

$$M = \frac{f(u,v) + f(u',v')}{2} = \sqrt{f(u,v)\ f(u'v')}$$

$$M = f\left(\frac{u+u'}{2}, \frac{v+v'}{2}\right) = f(\sqrt{uu'}, \sqrt{vv'})$$

und ausserdem

$$M = f(u_0, v_0)$$

wenn u_0 und v_0 die Werthe der Functionen u und v sind, welche entstehen, wenn für x, y, z die arithmetischen, geometrischen, harmonischen etc. Mittel von x und x′, y und y′, z und z′ etc. gesetzt werden.

Die Anwendungen des im Vorstehenden behandelten Princips in der Geodäsie und Astronomie sind sehr zahlreich; ohne Zweifel wird dasselbe oft angewendet, ohne dass man sich bewusst ist, dass man in aller Strenge eine Potenz der Entwicklung erspart.

Wenn man z. B. bei der Berechnung der sogenannten Mittagsverbesserung für Zeitbestimmung aus correspondirenden Sonnenhöhen die Declinationsänderung der Sonne proportional setzt der Zwischenzeit zwischen beiden Beobachtungen und der Declinationsänderung von gestern auf morgen, so hat man damit dieselbe Genauigkeit, welche eine Interpolationsformel zweiten Grades für die Declination geben würde.

Von ***Eckhardt*** wird das Princip auf die Reduction von Monddistanzen angewendet (Astr. Nachr. 39. Band (1855) Seite 350) und auf ***Legendre*** zurückgeführt.

Die elegante Auflösung der Hauptaufgabe der höheren Geodäsie, welche ***Gauss*** in der zweiten Abhandlung seiner „Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie“ gegeben hat, beruht ebenfalls auf dem Princip, in den Reihenentwickelungen das arithmetische Mittel einer gegebenen und einer zu bestimmenden Grösse als Argument einzuführen.

Eine sehr nützliche Anwendung des Princips zeigt folgendes Beispiel, durch welches Einsender auf die im Vorstehenden mitgetheilten Betrachtungen geführt worden ist:

Im 14. Band der Astr. Nachr. (1837) S. 310 giebt ***Bessel*** eine Formel zur Berechnung des Abstandes zweier Parallelkreise des Erdellipsoides, jedoch ohne Herleitung, und man sucht eine solche vergeblich auch in einem Werke, das die ***Bessel***'schen Theorien verdeutlichen soll.

Eine schwerfällige Herleitung giebt ***Fischer***'s Lehrbuch der höheren Geodäsie B. III S. 258—264; kürzer kommt man so zum Ziel:

Die fragliche Formel heisst:

$$\frac{S}{s} = \frac{u-u'}{\sigma}\left\{1 - \frac{1}{12}e^2\sigma^2 \sin u' \sin u \sin\alpha' \sin\alpha + e^4\sigma^4 \ldots\right\} \quad (I)$$

Dabei sind u und u′ die „reducirten“ Breiten zweier Ellipsoidpunkte, s die Länge der sie verbindenden kürzesten Linie, α und α' deren Azimuthe in den Endpunkten, S der gesuchte Abstand der Parallelkreise der Endpuukte (längs des Meridians gemessen), ρ die Excentricität der Meridianellipse. σ ist eine Hülfsgrösse welche bestimmt wird durch die Gleichung

$$\sin u = \sin u' \cos\sigma + \cos u' \sin\sigma \cos\alpha' \quad (II).$$

ferner hat man

$$s = a\int_0^{\sigma} \sqrt{1 - e^2\cos^2 u}\, d\sigma \quad (III)$$

Nachdem u aus (II) in (III) substituirt und die Integration ausgeführt ist, hat man $\alpha' = 0$ zu setzen und erhält damit den speciellen Werth von s, welcher $= S$ ist. Man findet nun leicht durch algebraische Entwicklung:

$$\frac{S}{s} = \frac{u-u'}{\sigma}\left\{1 - \frac{1}{12}e^2\sigma^2 \sin^2 u \sin^2\alpha + \sigma^3 \ldots.\right\}$$

Auf ähnlichem Wege hätte man aber auch ebenso leicht finden können:

$$\frac{S}{s} = \frac{u-u'}{\sigma}\left\{1 - \frac{1}{12}e^2\sigma^2 \sin^2 u' \sin^2\alpha' + \sigma^3 \ldots\right\}$$

und jetzt berechtigen die verschiedenen Schlüsse, welche oben gemacht worden sind, zu schreiben:

$$\frac{S}{s} = \frac{u-u'}{\sigma}\left\{1 - \frac{1}{12}e^2\sigma^2 \sin u' \sin u \sin\alpha' \sin\alpha + \sigma^4 \ldots\right\}$$

Im Laufe der Entwicklung konnte man sich auch leicht überzeugen, dass Glieder mit e^3 überhaupt nicht vorkommen, es ist also die ***Bessel***'sche Formel bis $e^4\sigma^4$ ausschliesslich entwickelt. Zugleich ist gezeigt, dass man auch z. B. schreiben dürfte

$$\frac{S}{s} = \frac{u-u'}{\sigma}\left\{1 - \tfrac{1}{12}e^2\sigma^2 \sin^2\frac{u+u'}{2} \sin^2\frac{\alpha+\alpha'}{2} + e^4\sigma^4 \ldots\right\}$$

oder verschiedene andere Formen.

Carlsruhe, Januar 1874.

W. Jordan.

Beobachtung des Venusdurchgangs 8./12. 1874 zu Buitenzorg, Insel Java.

In der Nähe der Stelle, wo ich den ersten Eindruck erwartete, bemerkte ich starke Undulation und beobachtete um

*21h22m41s9 die Projection der Venus auf der Sonne (der Eingang hatte früher stattgefunden und notirte ich: 4' zu spät, was jedenfalls ein starker Irrthum ist).

*21h5m Bedeckter Himmel.

*21h18m12s6 Um den Planeten zeigte sich ein Ring, heller wie die Sonne, dessen Breite auf 1/6 à 1/5 ♀ Durchmesser geschätzt wurde. Um

*21h24m53s5 war die Contur der ♀ ausserhalb der ☉ deutlich sichtbar, innerhalb der Contur zeigte sich ein feiner erleuchteter Saum längs des Umkreises des ausserhalb der Sonne befindlichen Theiles; die Winkel zwischen ♀ und ☉ waren dunkeler, der leuchtende Kreis um die Venus war heller als die Sonne.

*21h26m43s2 fand die zweite Berührung beinahe statt, ich überzeugte mich jedoch um

*21h27m12s6 dass ♀ noch ausserhalb ☉ war.

*21h28m13s0 zeigte sich ein feiner Streifen zwischen den Rändern. Scheinbar warf der Planet Schatten auf die Sonne, der am Rande des Planeten dunkeler und nach Oben und Unten so wie nach dem ☉ Rande heller schattirt war. Er wurde blasser und war um

*21h29m45s7 verschwunden.

*22h26m Der leuchtende Ring um die Venus, auf 1/6 Radius des Planeten geschätzt, war heller als die Sonnenfläche, und meinte ich leuchtende Punkte auf der Oberfläche der Venus zu sehen.

*22h55m wurden diese Punkte mit dem für Zeitbestimmung gebrauchten Universal-Instrumente gesehen — sie waren zu schwach um die Durchgänge durch das Fadennetz zu beobachten.

*23_h3_m Sehr viel schwere Wolken bedeckten den Himmel, so dass ich glaubte, keine Beobachtungen mehr machen zu können.

*1h0m brach die Sonne durch die Wolken und wurde um

*1h5m31s1 Schatten zwischen der Sonne und dem Planeten gesehen.

*1_h6_m31s9 Dritte Berührung, (sehr sicher beobachtet).

*1h7m58s7 zeigte sich ein heller Saum innerhalb der Contur des Planeten.

*1h8m43s6 Die Winkel zwischen ♀ und Sonne blieben scharf bis zum Ausgange.

*1h12m13s0 sah ich den concentrischen Kreis um die Venus immer noch heller als die Sonne;

*1h15m2s5 der Himmel viel heller als die Sonne,

*1h26m25s7 der leuchtende Kreis um ♀ feiner.

*1h31m32s9 Ausgang nahe.

*1h32m9s8 Projection noch sichtbar und abgelesen.

*1h32m29s7 Sehr unsicher ob noch einige Projection sichtbar war.

Die mit * bezeichneten Zeit-Angaben sind möglichst genau (in 1/2 Sec.) notirt.

Beobachtungsort: Buitenzorg (Java).
Angenommene Länge 7h 7m 9s3 Oestl. Grw.
Breite 6° 35′ 35″0 Süd.
Zeitangabe: Mittlere Zeit des Beobachtungsortes.
Beobachter: *Metzger.*
Instrument: Steinheil Objectiv 42 P. Linien Durchmesser: Brennpunkt Abstand 60 P. Zoll schwächste Vergrösserung.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9.

		Beobachter.	Fernrohr.	Vergrösserung.
Anfang October 9	21h56m54s5(?)	*Bruhns*	5 Zoll Oeffnung	90 fach
	51.0	*Leppig*	3 „ „	48 „
Ende October 10	0 32 14.0	*Bruhns*	5 „ „	90 „
	13.5	*Koch*	8 „ „	192 „
	12.8	*Leppig*	3 „ „	48 „

Leipzig im Januar 1875. *C. Bruhns.*

Literarische Anzeige.

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kaiserlichen Marine verfasst von ***P. Ascherson, A. Bastian, W. Foerster, K. Friedel, G. Fritsch, A. Gerstäcker, A. Grisebach, A. Günther, J. Hann, G. Hartlaub, R. Hartmann, H. Kiepert, W. Koner, E. von Martens, A. Meitzen, K. Möbius, G. Neumayer, A. Oppenheim, A. Orth, C. A. F. Peters, F. von Richthofen, G. Schweinfurth, K. von Seebach, H. Steinthal, F. Tietjen, R. Virchow, E. Weiss, H. Wild*** und herausgegeben von Dr. ***G. Neumayer,*** Hydrograph der Kaiserlichen Admiralität. Mit 56 Holzschnitten und 3 lithogr. Tafeln. Berlin, Verlag von ***Robert Oppenheim.*** 1875.

Inhalt:

Ueber die Bestimmung der Abstände der Himmelskörper von der Erde und über die besondere Bedeutung, welche die Beobachtungen der Vorübergänge der Venus vor der Sonnenscheibe für diese astronomische Aufgabe haben, von Dr. ***W. Foerster,*** Professor der Astronomie und Director der k. Sternwarte in Berlin.

Geographische Ortsbestimmung, von Dr. ***F. Tietjen,*** Professor der Astronomie und Dirigent des astronomischen Seminars in Berlin.

Topographische Beobachtung und Zeichnung (Flying survey, Levée à coup d'oeil), von Dr. ***H. Kiepert,*** Professor der Geographie und Mitglied der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Anweisung zur Beobachtung allgemeiner Phänomene am Himmel mit freiem Auge oder mittelst solcher Instrumente, wie sie dem Reisenden zur Verfügung stehen, von Dr. ***E. Weiss,*** Professor der Astronomie und erster Adjunkt der kais. Sternwarte in Wien.

Anweisung zur Anstellung von Beobachtungen über Ebbe und Fluth, von Professor ***C. A. F. Peters,*** Director der k. Sternwarte in Kiel.

Anleitung zur Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus auf Reisen, von Dr. ***H. Wild,*** Professor und Director des physikalischen Centralobservatoriums zu St. Petersburg und Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften daselbst.

Meteorologie, von Dr. ***J. Hann*** in Wien.

Politische Geographie und Statistik, von Dr. ***A. Meitzen,*** k. Geheimer Regierungsrath in Berlin.

Heilkunde, von Dr. ***K. G. A. Friedel,*** Oberstabs- und Chefarzt des 1. Preuss. Garde-Regiments zu Fuss.

Allgemeine Rückblicke auf die Erforschungsgebiete der Continente und Erklärung der gebräuchlichsten Ausdrücke in der physikalischen Geographie, von Prof. Dr. ***W. Koner,*** k. Bibliothekar in Berlin.

Geologie, von ***F. Freiherr von Richthofen,*** Dr. phil., in Berlin.

Erdbebenkunde, von Professor Dr. ***K. von Seebach*** in Göttingen.

Pflanzengeographie, von Professor Dr. ***A. Grisebach*** in Göttingen.

Die geographische Verbreitung der Seegräser, von Professor Dr. ***P. Ascherson*** in Berlin.

Ueber Sammeln und Conserviren von Pflanzen höherer Ordnung (Phanerogamen), von Dr. ***G. Schweinfurth*** in Berlin.

Das Sammeln von Reptilien und Fischen, von Dr. ***Albert Günther*** Fellow of the Royal Society and Vice-President of the Zoological Society of London, Assistent-Keeper des Zoologischen Departements des Boto'schen Museums.

Sammeln und Beobachten von Mollusken, von Dr. ***Eduard von Martens,*** k. Professor und Custos am zoologischen Museum in Berlin.

Wirbellose Seethiere, von Dr. ***Karl Möbius,*** Professor der Zoologie, Director des zoologischen Museums in Kiel.

Gliederthiere, von Professor Dr. ***A. Gerstaecker*** in Berlin.

Vögel, von Dr. ***G. Hartlaub*** in Bremen.

Die Säugethiere, von Professor Dr. ***R. Hartmann,*** Professor am anatomischen Museum der k. Universität tn Berlin.

Ueber Sammlung und Aufbewahrung chemisch wichtiger Naturproducte, von Professor Dr. ***A. Oppenheim*** in Berlin.

Allgemeine Begriffe der Ethnologie, von Professor Dr. ***A. Bastian.*** Custos am ethnologischen Museum in Berlin.

Landwirthschaft, von Dr. ***Albert Orth,*** Professor der Landwirthschaft in Berlin.

Linguistik, von Professor Dr. ***H. Steinthal*** in Berlin.

Anthropologie und prähistorische Forschungen, von Professor Dr. ***R. Virchow,*** Director des Pathologischen Instituts, Mitglied der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Praktische Gesichtspunkte für die Verwendung zweier dem Reisenden wichtigen technischen Hülfsmittel: das Mikroskop und der photographische Apparat, von Professor Dr. ***G. Fritsch,*** am anatomischen Museum in Berlin.

Hydrographie und Oceanographie, einschliesslich Winke über Höhenmessungen und magnetische Beobachtungen zur See, von Professor Dr. ***G. Neumayer,*** Hydrograph der kaiserl. Admiralität in Berlin.

Anhang:

Karten.

Skizze meines Weges am 1. Mai 1870 (letzte Hälfte, drei Stunden bis nach Jerusalem), unterwegs entworfen von Dr. ***H. Kiepert.***

Karte zur Illustration hydrographischen Zeichnens von ***L. Friederichsen.***

Uebersichtskarte der Meeresströme und Trift von Dr. ***G. Neumayer.***

Inhalt:

Zu No. 2021: ***J. F. Julius Schmidt.*** Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Zählung der Sonnenflecken-Gruppen. 1874. 65. — ***E. Weiss*** u. ***Th. v. Oppolzer.*** Beobachtung des Venusdurchganges in Jassy. 69. — ***W. Jordan.*** Eine Inconsequenz in manchen Dreiecksnetzausgleichungen. 69. — ***J. Dreyer.*** Beobachtung des Cometen c 1874 (***Coggia***). 71. — Entdeckung eines neuen Planeten (141) durch Herrn ***Paul Henry*** in Paris. 71. — ***C. Bruhns.*** Correction der Berliner Ephemeride der Gerda. 71. — ***W. Jordan.*** Ueber die Entwicklung abgekürzter convergirender Potenzreihen. 73. — Beobachtung des Venusdurchganges 8. Decbr. 1874 zu Buitenzorg, Insel Java. 77. — ***C. Bruhns.*** Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9. 79. — Literarische Anzeige. 79.

Kiel 1875. Februar 3.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FÖRLAG
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2022—2023.** 6—7.

Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Prof. *C. Bruhns*.

I. Planeten.

1874.	Mittlere Zeit Leipzig	Planet — * $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	A R app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	No. des Vergl.-Sternes.	Zahl der Vergl.	Beobachter.
				(134) Sophrosyne.						
Jan. 9	6h 54m 33s	+0m29s.63	—6′ 4″4	0h 19m 33s.13	9.232	+11°44′ 16″5	0.745	1	10:5	B
10	7 22 8	+1 48.23	+2 4.5	0 20 51.73	9.331	+11 52 25.3	0.749	1	9:3	B
11	7 30 52	+0 9.95	+6 38.3	0 22 9.86	9.355	+12 0 2.9	0.751	2	10:8	B
				(84) Clio.						
Jan. 11	11 12 59	+2 43.65	—3 55.5	7 11 50.89	8.795*n*	+32 7 10.0	0.928	3	15:5	B
18	8 32 16	+2 43.48	+3 45.4	7 3 25.77	9.430*n*	+31 54 11.5	0.894	4	6:2	B
22	8 50 41	+0 49.33	+8 14.8	6 58 55.80	9.316*n*	+31 43 37.7	0.910	5	5:5	B
				(41) Daphne.						
Jan. 21	10 25 11	—0 36.01	+6 11.0	7 8 17.30	8.780*n*	+0 9 26.8	0.824	6	24:8	B
22	8 3 7	—0 35.91	+4 32.0	7 7 29.89	9.396*n*	+0 14 16.3	0.822	7	15:5	B
				(26) Proserpina.						
Febr. 5	7 16 45	+0 39.15	—3 29.7	9 15 32.67	9.569*n*	+21 53 37.5	0.750	8	15:5	K
7	7 37 26	—1 18.72	+5 5.5	9 13 34.82	9.548*n*	+22 2 12.7	0.730	8	15:5	K
9	13 26 33	+0 44.65	—7 11.6	9 11 23.71	9.192*n*	+22 11 18.4	0.645	9	6:2	K
				(29) Amphitrite.						
Febr. 5	10 9 5	—0 33.19	—1 39.2	10 29 30.75	9.447*n*	+14 40 18.4	0.745	10	15:5	K
7	9 28 34	—2 19.58	+5 12.7	10 27 44.34	9.492*n*	+14 47 10.3	0.755	10	15:5	K
10	9 29 55	+2 50.81	—1 31.4	10 24 56.74	9.471*n*	+14 57 38.2	0.748	11	15:5	K
12	8 53 39	+0 56.29	+5 18.3	10 23 2.25	9.505*n*	+15 4 27.8	0.758	11	15:5	K
				(64) Angelina.						
Febr. 5	11 12 43	—0 54.03	+0 47.5	10 33 6.74	9.308*n*	+8 23 56.0	0.774	12	15:5	K
9	12 19 58	+1 40.90	—3 38.6	10 29 58.74	8.898*n*	+8 39 9.7	0.763	14	15:5	K
10	10 36 41	—0 34.03	—6 41.1	10 29 14.12	9.341*n*	+8 42 53.8	0.774	15	15:5	K
14	11 15 7	+3 25.74	—0 40.9	10 25 49.29	9.149*n*	+8 59 38.0	0.764	16	15:5	K
				(105) Artemis.						
Febr. 12	11 51 52	+1 24.25	—5 30.1	8 24 12.71	8.965	—9 25 26.3	0.870	18	15:5	B
14	12 42 15	+1 31.89	—2 19.9	8 22 30.03	9.255	—9 2 6.9	0.864	19	15:5	B
				(55) Pandora.						
Febr. 17	9 37 18	+0 11.12	+0 10.5	10 16 34.58	9.403*n*	+18 22 33.1	0.705	20	5:5	B
18	10 42 39	—0 47.26	+3 48.6	10 15 36.21	9.195*n*	+18 26 11.0	0.679	20	15:5	K
März 5	8 14 11	—0 3.72	—2 22.8	10 2 10.70	9.417*n*	+19 6 33.5	0.701	21	14:8	B u. K

1874.	Mittlere Zt. Leipzig.	Planet − ✱ $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	No. d. Vergl.-Sterns.	Zahl der Vergl.	Beobacht
				(110) Lydia.						
Febr. 17	10h 52m 1s	−0m52s.29	+3′ 4″1	9h 30m 12s.07	8.905*n*	+24° 9′ 54″1	0.594	22	18:6	B
18	9 43 28	−1 43.93	+6 26.1	9 29 20.43	9.263*n*	+24 13 16.1	0.616	22	18:6	K
				(68) Leto.						
Febr. 19	11 37 19	+0 10.16	+7 46.6	10 42 30.56	9.036*n*	+19 48 22.0	0.601	23	12:6	K
März 3	11 50 14	+1 1.21	+0 18.1	10 32 1.55	7.857	+20 37 57.5	0.638	24	18:6	K
4	11 14 47	+0 10.82	+3 38.2	10 31 11.16	8.642*n*	+20 41 17.7	0.639	24	12:10	Bu.
				(135) Hertha.						
Febr. 26	12 11 11	−0 14.60	−5 43.9	11 13 4.38	8.742*n*	+ 5 1 28.2	0.790	25	5:5	B
März 4	11 44 40	−1 31.06	−6 30.0	11 7 31.17	8.709*n*	+ 5 32 2.5	0.787	26	18:6	Bu.
5	9 55 45	−2. 13.28	−1 39.4	11 6 48.95	9.307*n*	+ 5 36 53.1	0.792	26	18:6	K
8	10 24 20	+1 19.38	+8 22.8	11 3 47.14	9.155*n*	+ 5 52 27.0	0.787	27	15:5	K
9	10 45 48	+2 38.81	−8 53.9	11 2 50.51	9.018*n*	+ 5 57 37.4	0.785	28	15:5	K
11	9 34 54	+0 48.70	+1 9.3	11 1 0.41	9.283*n*	+ 6 7 40.6	0.788	28	15:5	K
12	10 37 35	−0 10.50	+6 28.8	11 0 1.21	8.976*n*	+ 6 13 0.0	0.783	28	8:8	K
15	8 59 12	−0 32.89	−0 32.9	10 57 19.32	9.328*n*	+ 6 27 40.2	0.788	29	18:6	K
24	12 49 14	+0 9.75	−3 13.5	10 49 25.08	9.284	+ 7 13 24.1	0.781	30	8:5	K
28	13 52 18	+1 49.56	−1 19.6	10 46 30.21	9.459	+ 7 25 2.6	0.791	30	15:4	K
April 10	10 30 29	−0 23.74	−6 6.8	10 38 36.53	8.069	+ 8 4 25.9	0.767	32	15:5	K
11	9 36 46	−0 49.02	−4 3.3	10 38 11.18	8.445	+ 8 6 29.6	0.767	32	15:5	K
12	9 12 0	−1 13.44	−2 10.2	10 37 46.81	−∞	+ 8 8 22.6	0.775	32	15:5	K
17	10 46 39	−1 23.46	−2 11.7	10 35 57.28	9.237	+ 8 16 0.1	0.771	33	18:5	K
21	9 26 52	−2 17.37	+1 17.3	10 35 3.34	8.900	+ 8 19 29.3	0.765	33	18:6	K
				(128) Nemesis.						
März 5	13 24 48	+0 50.39	+7 47.9	11 13 15.60	9.020	+15 5 38.7	0.707	34	18:6	K
8	11 11 10	−3 3.13	−6 45.1	11 10 47.06	8.936*n*	+15 20 15.8	0.703	35	18:6	K
11	11 4 44	+2 3.74	+9 4.1	11 8 15.48	8.867*n*	+15 34 27.8	0.700	36	15:5	K
				(88) Thisbe.						
März 12	11 12 18	+0 30.85	+5 29.4	10 50 46.47	−∞	− 0 24 32.9	0.823	37	15:5	K
13	8 38 33	+0 31.29	−0 18.7	10 50 3.33	9.204*n*	− 0 20 14.8	0.825	38	15:5	K
15	13 7 36	−0 41.49	−0 54.2	10 48 17.15	9.229	− 0 9 28.1	0.824	39	15:5	K
				(117) Lomia.						
März 13	9 26 32	+1 30.11	−5 28.4	11 34 39.60	9.368*n*	+ 1 0 22.3	0.819	40	15:5	K
				(126) Velleda.						
März 15	11 11 37	+0 42.03	−3 3.4	10 12 58.34	8.712	+14 24 39.1	0.710	41	18:6	K
				(74) Galatea.						
März 15	11 52 12	+0 39.97	−0 51.4	11 57 46.30	8.698*n*	− 1 45 42.4	0.812	42	18:6	K
				(136)						
März 21	13 24 33	−1 1.82	+0 29.5	12 19 30.89	8.984	− 2 49 35.8	0.840	43	18:6	K
24	10 20 42	−2 14.27	+4 50.8	12 17 1.76	9.210*n*	− 2 20 2.0	0.836	44	18:6	K
25	10 34 11	+0 13.98	−4 42.3	12 16 9.90	9.137*n*	− 2 9 26.9	0.835	45	10:4	K
26	12 33 58	−0 43.77	+6 31.3	12 15 12.16	8.745	− 1 58 13.2	0.835	45	18:6	K
28	12 15 8	+0 29.13	−8 8.9	12 13 27.76	8.613	− 1 40 16.2	0.834	46	15:5	K
April 11	11 9 0	+6 6.52	−3 5.1	12 2 11.32	8.617	+ 0 41 23.8	0.819	47	15:4	K
17	13 33 31	−1 49.92	+2 17.9	11 58 11.85	9.437	+ 1 34 19.5	0.817	48	15:5	K
21	12 18 21	−1 53.19	+3 30.2	11 55 55.27	9.318	+ 2 6 16.4	0.812	49	15:5	K

1874.	Mittlere Zt. Leipzig.	Planet — * $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	AR. app.	Lg f. p.	Decl. app.	Lg f. p.	No. d. Vergl.-Sterns.	Zahl der Vergl.	Beobachter.
				(61) Danaë.						
April 11	12h 0m29s	+2m34s.64	+5′ 51″4	12h 24m41s.67	8.968	−22° 7′ 53″5	0.910	50	12:3	K
12	11 39 28	−2 42.63	−4 29.5	12 23 50.06	8.820	−22 4 46.8	0.912	51	18:5	K
				(65) Cybele.						
April 11	12 46 11	+1 50.49	−0 27.1	13 45 47.45	8.513	− 6 58 49.6	0.861	52	15:5	K
12	12 23 16	+1 9.92	+4 14.4	13 45 6.89	−∞	− 6 54 8.2	0.861	52	15:5	K
23	12 26 31	−4 12.80	+9 42.0	13 37 31.47	8.942	− 6 2 51.3	0.856	53	15:5	K
26	11 36 8	−3 52.47	−0 37.9	13 35 32.32	8.486	− 5 49 52.8	0.856	54	15:4	K
				(137)						
April 24	11 41 9	+1 0.56	−2 3.3	13 18 13.31	8 727	− 7 53 12.6	0.865	55	18:6	K
				(116) Sirona.						
April 23	11 33 34	+2 35.63	−7 24.1	15 16 14.41	9.178*n*	−16 5 47.8	0.890	91	12:4	K
26	12 25 14	+ 3.63	−1 4.1	15 13 42.46	8.676*n*	−15 59 28.0	0.896	91	12:6	K
Mai 20	11 37 5	+ 32.66	−9 40.3	14 52 28.31	8.802*n*	−15 5 38.7	0.906	92	15:5	K
21	11 1 46	− 14.73	−7 45.9	14 51 40.93	8.095	−15 3 44.3	0.907	92	10:6	K
27	11 27 16	+1 33.41	−1 8.6	14 47 9.50	9.004	−14 53 28.1	0.904	93	15:5	K
				(9) Metis.						
Mai 20	12 10 59	+1 4.71	−4 24.4	16 8 25.00	−∞	−19 59 17.9	0.922	94	15:5	K
Juni 1	11 10 12	−3 22.53	+5 17.2	15 55 54.11	7.897*n*	−19 48 17.9	0.922	95	15:5	K
				(21) Lutetia.						
Mai 25	12 22 32	+1 30.59	+4 53.2	16 59 30.21	8.579*n*	−21 49 0.6	0.925	96	15:5	K
26	11 59 58	+ 33.99	+4 48.1	16 58 33.64	8.851*n*	−21 49 5.8	0.922	96	15:5	K
27	12 4 32	− 24.57	+4 42.6	16 57 35.08	8.742*n*	−21 49 11.3	0.926	96	15:5	K
Juni 1	10 25 36	+4 59.09	−3 26.1	16 52 36.50	9.250*n*	−21 49 21.3	0.915	97	15:5	K
5	13 8 50	+ 41.03	−3 8.4	16 48 18.49	9.120	−21 49 3.7	0.920	97	15:5	K
				(129) Antigone.						
Juni 8	12 21 21	−1 48.68	+7 10.5	18 35 58.66	9.024*n*	− 7 35 29.7	0.876	98	15:5	K
13	13 1 39	− 46.09	+4 46.7	18 32 26.60	8.326*n*	− 7 49 22.6	0.865	99	15:5	K
18	12 27 49	+ 58.82	+3 43.4	18 28 35.24	8.573*n*	− 8 7 54.7	0.866	100	15:5	K
21	12 20 26	−2 13.38	−1 18.0	18 26 9.94	−∞	− 8 21 11.2	0.881	100	15:5	K
23	13 19 54	+2 4.69	+7 20.7	18 24 28.93	8.912	− 8 31 14.1	0.764	101	12:4	K
24	12 17 4	+1 17.52	+2 26.0	18 23 41.77	7.954*n*	− 8 36 8.8	0.869	101	15:5	K
Juli 2	12 15 33	+ 32.47	−6 45.3	18 17 6.75	8.684	− 9 22 30.8	0.871	102	15:5	K
6	13 23 12	+1 21.30	+2 38.3	18 13 55.74	9.301	− 9 49 19.0	0.879	103	15:5	K
				(58) Concordia.						
Juni 13	12 10 26	−2 8.19	+6 31.5	17 16 22.62	8.556	−15 2 18.3	0.893	104	15:5	K
				(97) Clotho.						
Juni 21	13 3 8	+2 37.24	+ 18.9	19 4 43.20	−∞	− 7 48 44.3	0.828	105	7:3	K
24	13 24 18	+ 9.99	−3 12.6	19 2 15.99	8.401	− 7 52 15.4	0.865	105	10:5	K
Juli 5	13 33 12	+ 17.02	+5 53.6	18 52 44.70	9.180	− 8 13 54.2	0.877	106	10:5	K
9	13 35 8	−1 20.81	−5 2.9	18 49 11.49	9.248	− 8 25 2.0	0.862	107	15:5	K
19	11 13 12	−1 25.21	+7 30.4	18 40 41.39	8.566	− 8 59 29.8	0.884	108	15:5	K
				(79) Eurynome.						
Juli 13	12 28 23	− 55.21	+2 0.1	19 58 58.25	7.760*n*	−12 45 58.9	0.886	109	15:5	K
14	12 44 52	+1 40.88	−2 13.7	19 57 59.94	8.460	−12 48 4.6	0.900	110	15:5	K
16	10 19 5	− 9.41	−6 24.5	19 56 9.68	9.274*n*	−12 52 15.3	0.891	110	12:6	K

1874.	Mittlere Zt. Leipzig.	Planet − * $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	AR. app.	Lg f. p.	Decl. app.	Lg f. p.	No. des Vergl.-Sterns.	Zahl der Vergl.	Beobachte
				(111) Ate.						
Juli 16	13h 15m 33s	+2m 38s.30	+2′ 22″1	20h 36m 17s.64	8.470	−19° 10′ 39″9	0.906	111	15:5	K
18	12 8 52	+ 50.65	−1 10.7	20 34 30.02	8.809*n*	−19 14 12.6	0.905	111	15:5	K
20	11 35 38	−1 0 23	−4 45.6	20 32 39.18	9.025*n*	−19 17 47.5	0.917	111	15:5	K
25	11 28 12	− 38.52	+3 59.5	20 27 53.46	8.891*n*	−19 26 38.3	0.919	112	15:5	K
26	11 13 50	−1 35.81	+2 20.3	20 26 56.19	−∞	−19 28 17.5	0.921	112	15:5	K
				(50) Virginia.						
Juli 19	13 43 15	− 54.54	+3 17.2	20 59 12.02	8.743	−13 8 1.5	0.866	113	15:5	K
20	12 16 51	−1 33.96	+ 7.5	20 58 32.61	8.877*n*	−13 11 11.1	0.886	113	15:5	K
25	12 17 38	−4 43.49	+ 20.1	20 54 47.04	8.601*n*	−13 29 54.5	0.902	114	15:5	K
				(28) Bellona.						
Juli 20	10 40 57	+ 2.51	+7 19.1	20 34 18.91	9.263*n*	−13 49 20.1	0.880	115	12:6	K
26	12 1 21	−1 28.51	−5 32.2	20 29 23 58	8.207*n*	−14 19 39.3	0.905	116	9:3	K
				(32) Pomona.						
Aug. 2	11 7 52	+ 48.37	−3 7.8	21 30 47.28	9.185*n*	− 5 39 53.1	0.853	117	18:6	K u. W
7	11 20 4	− 40.15	−1 24.3	21 26 31.87	8.992*n*	− 5 59 43.0	0.869	118	15:5	K
9	11 44 23	− 11.72	−1 6.9	21 24 46.58	8.645*n*	− 6 8 27.5	0.870	119	13:6	K
20	12 1 30	−1 10.30	+2 24.1	21 15 21.04	8.837	− 7 1 13.2	0.874	120	18:6	W
				(40) Harmonia.						
Aug. 14	11 16 43	+3 49.75	−2 4.4	22 47 35.91	9.287*n*	−14 45 19.1	0.896	121	18:6	K u. W
16	12 43 9	+ 29.53	+5 22.3	22 45 56.60	8.554*n*	−15 0 21.3	0.907	122	15:5	K
18	11 53 32	+1 9.13	−9 0.2	22 44 17.96	9.027*n*	−15 14 43.7	0.905	122	15:4	W
				(34) Circe.						
Aug. 16	10 57 30	+2 2.02	−3 38.8	22 37 39.99	9.267*n*	− 4 11 18.2	0.813	123	15:5	K
20	13 6 40	+2 28.35	−4 0.2	22 34 35.00	8.665	− 4 34 7.5	0.863	124	15:5	K
				(6) Hebe.						
Aug. 31	11 0 43	+1 40.64	−5 24.4	0 7 21.28	9.358*n*	−14 35 52.6	0.890	125	15:5	W
Sept. 15	12 6 26	− 12.17	+5 10.7	23 59 49.36	8.383*n*	−18 38 50.7	0.918	126	12:6	K
30	12 21 53	−3 5.71	−4 57.9	23 50 25.31	9.075	−21 47 7.1	0.921	127	15:5	K
				(120) Lachesis.						
Sept. 15	10 33 8	+ 18.81	−1 50.6	23 32 50.67	9.107*n*	− 0 55 6.6	0.843	128	12:6	K
18	10 49 22	+ 40.65	−4 33.2	23 30 28.93	8.908*n*	− 1 4 46.2	0.844	129	15:5	K
20	12 53 58	+1 9.34	−4 33.3	23 28 51.97	9.122	− 1 11 24.4	0.844	130	15:5	K

II. Cometen.

Comet II 1874, entdeckt von *Winnecke*.

April 17	14 38 36	−2 57.52	−1 15.7	21 3 40.62	9.527*n*	− 1 40 13.4	0.827	56	18:6	B u. K
21	14 59 37	+0 12.43	+3 11.5	20 46 5.89	9.476*n*	+ 3 2 18.2	0.817	57	20:10	K
22	14 48 30	+1 29.04	+3 41.6	20 40 57.65	9.476*n*	+ 4 23 4.3	0.807	58	24:8	K
23	14 22 51	+0 33.32	+4 23.8	20 35 31.69	9.499*n*	+ 5 47 50.5	0.804	59	24:8	K
24	14 5 29	+0 49.70	+7 31.5	20 29 40.59	9.508*n*	+ 7 17 51.4	0.799	60	18:6	K
26	13 30 51	+0 59.67	−1 28.7	20 16 36.80	9.524*n*	+10 33 52.9	0.790	61	12:4	K
Mai 6	13 12 9	−3 39.36	+7 12.1	18 31 22.36	9.380*n*	+30 55 53.3	0.538	62	15:5	K
19	13 46 34	−1 37.31	+0 14.3	15 7 55.76	9.474	+43 31 2.4	0.277	63	9:3	K
20	13 37 17	−1 42.37	−2 17.6	14 57 13.78	9.483	+42 57 23.8	0.304	64	15:5	K

1874.	Mittlere Zt. Leipzig.	Comet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg f. p.	Decl. app.	Lg f. p.	No. d. Vergl.-Sterns.	Zahl der Vergl.	Beobachter.
Mai 21	12h45m 4s	+ 3m 0s.98	— 9′ 58″0	14h45m22s.38	9.376	+42°42′43″4	0.235	65	15 : 5	K
Juni 12	12 8 31	+ 0 30.30	+ 0 15.	12 52 31.52	9.623	+34 9 12.	0.666	66	4 : 0	B
		Comet III 1874, entdeckt von *Coggia*.								
April 21	10 51 26	+ 1 37.03	+ 3 25.1	6 24 29.11	0.011	+69 40 33.3	0.432	67	18 : 6	B
22	10 42 43	+ 0 56.07	— 0 13.4	6 23 48.11	0.009	+69 36 54.7	0.447	67	6 : 3	B
22	11 7 59	+ 0 43.00	+ 9 28.6	6 23 48.08	0.002	+69 36 47.6	0.525	68	10 : 5	B
23	9 15 30	+ 0 9.40	+ 6 0.0	6 23 14.45	9.995	+69 33 18.7	0.002	68	12 : 12	K
24	9 44 19	— 0 24.14	+ 2 17.0	6 22 40.87	0.006	+69 29 35.7	0.238	68	10 : 10	K
26	9 36 40	— 1 14.06	— 4 37.5	6 21 50.86	0.003	+69 22 40.9	0.248	68	18 : 5	K
Mai 6	11 45 46	— 3 18.42	+ 6 40.5	6 21 39.43	9.908	+68 58 47.7	0.725	69	18 : 6	K
7	9 59 56	— 3 0.79	+ 5 8.4	6 21 57.03	9.991	+68 55 15.4	0.514	69	18 : 6	K
18	9 43 29	+ 1 0.82	+ 1 13.8	6 28 54.28	9.980	+68 46 42.6	0.569	70	24 : 8	K
19	9 54 28	+ 1 56.55	+ 1 20.7	6 29 49.99	9.972	+68 46 49.3	0.601	70	24 : 8	K
20	9 45 50	+ 2 54.27	+ 1 35.9	6 30 47.69	9.975	+68 47 4.3	0.589	70	18 : 6	K
21	9 59 51	+ 3 55.79	+ 1 56.6	6 31 49.19	9.964	+68 47 24.8	0.626	70	18 : 6	K
22	10 42 32	+ 5 1.27	+ 2 25.5	6 32 54.66	9.920	+68 47 53.5	0.709	70	18 : 6	K
25	11 10 48	+ 8 28.58	+ 4 31.3	6 36 21.93	9.873	+68 49 58.7	0.755	70	12 : 4	K
26	11 7 45	— 8 0.21	— 4 6.3	6 37 34.96	9.869	+68 50 49.1	0.759	71	15 : 5	K
27	10 8 46	— 6 48.02	— 3 12.3	6 38 47.13	9.944	+68 51 43.0	0.675	71	15 : 5	K
31	10 16 50	— 1 21.73	+ 0 58.8	6 44 13.37	9.925	+68 55 53.2	0.705	71	18 : 6	K
Juni 1	12 0 43	+ 0 11.34	+ 2 8.2	6 45 46.44	9.710	+68 57 2.3	0.825	71	18 : 6	K
3	10 27 59	— 2 9.32	— 5 28.4	6 48 41.16	9.901	+68 59 0.0	0.733	72	18 : 6	K
5	10 54 31	+ 1 0.61	— 3 45.3	6 51 51.07	9.850	+69 0 42.7	0.772	72	18 : 6	K
8	10 18 7	— 0 22.82	— 3 29.0	6 56 45.06	9.914	+69 2 3.9	0.742	73	14 : 7	K
11	10 23 27	— 2 37.54	+ 3 32.2	7 2 13.92	9.895	+69 1 10.9	0.765	74	18 : 6	K
12	12 53 24	— 0 39.44	+ 2 23.3	7 3 55.08	9.312	+69 0 0.7	0.877	74	18 : 6	K
13	10 55 16	+ 0 58.69	+ 0 59.8	7 5 33.22	9.825	+68 58 37.0	0.806	74	18 : 6	K
16	10 31 22	+ 0 23.41	— 1 19.2	7 10 59.16	9.859	+68 50 38.1	0.788	75	11 : 5	K
18	11 24 39	— 3 0.19	— 2 5.0	7 14 43.14	9.713	+68 41 19.0	0.842	76	18 : 6	K
19	10 41 9	— 1 13.18	— 7 58.0	7 16 30.17	9.821	+68 35 25.8	0.807	76	18 : 6	K
21	10 27 35	— 33.59	— 2 30.9	7 20 7.42	9.836	+68 19 44.5	0.799	77	18 : 6	K
22	11 13 12	+ 45.11	— 6 33.3	7 21 59.65	9.707	+68 9 21.9	0.844	78	18 : 6	K
23	11 52 11	— 5 17.26	+ 6 2.2	7 23 48.11	9.533	+67 57 26.0	0.861	79	20 : 5	B u. K
24	10 36 44	— 3 38.07	— 6 47.8	7 25 27.31	9.777	+67 44 35.8	0.804	79	15 : 5	B u. K
30	12 56 6	+ 1 12.70	+ 1 18.4	7 35 5.61	— ∞	+65 28 52.3	0.883	80	18 : 6	K
Juli 2	11 29 59	— 2 22.16	— 2 21.3	7 37 40.27	9.472	+64 13 0.0	0.882	81	18 : 6	K
5	10 36 48	+ 1 6.69	+ 1 20.5					82	18 : 6	K
6	11 51 7	+ 2 56.41	— 7 28.0	7 42 9.94	9.214	+60 31 45.9	0.894	83	18 : 6	K
7	13 0 45	— 0 29.75	+ 6 14.1	7 43 8.60	8.800*n*	+59 13 24.8	0.903	84	16 : 8	K
8	12 25 8	+ 1 41.21	+ 5 26.8					85	15 : 5	K
9	12 0 32	+ 1 8.86	+ 1 20.3	7 44 45.29	8.968	+56 17 9.0	0.909	86	18 : 6	K
10	11 5 0	+ 4 17.73	+ 7 29.9	7 45 27.32	9.367	+54 34 1.5	0.913	87	18 : 6	K
11	12 52 59	+ 3 14.54	+ 8 40.3	7 46 11.10	8.828*n*	+52 23 36.7	0.932	88	12 : 4	K
13	9 51 12	+ 1 45.94	— 0 46.3	7 47 16.72	9.520	+47 52 39.7	0.896	89	21 : 7	B u. K
14	11 1 47	— 0 46.13	— 5 34.6	7 47 52.84	9.229	+44 53 21.3	0.933	90	18 : 6	K
		Comet IV 1874, entdeckt von *Borrelly*.								
Aug. 2	12 28 20	+10 23.33	— 35.9	15 17 2.17	9.942	+65 1 3.2	0.451	131	21 : 6	B u. K

1874.	Mittlere Zt. Leipzig.	Comet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta$	AR. app.	Lg f. p.	Decl. app.	Lg f. p.	No. d. Vergl.-Sterns.	Zahl der Vergl.	Beobachter.
Aug. 4	12h 36m 4s	+0m30s.62	—3′ 49″6	15h 7m 0s.96	9.959	+66° 12′ 21″9	0.515	132	12 : 4	K
7	10 16 35	+5 16.36	—8 32.9	14 51 32.72	9.955	+67 47 34.2	9.810	133	15 : 5	K
9	10 49 46	+2 53.76	+5 36.0	14 39 58.36	0.003	+68 48 8.8	0.217	134	18 : 6	K
13	10 31 24	+6 31.22	—5 19.0	14 15 8.87	0.044	+70 34 7.3	0.289	135	18 : 6	K
14	9 47 24	— 46.39	— 51.7	14 8 38.36	0.044	+70 57 13.5	0.056	136	18 : 6	K
16	9 51 33	—3 48.78	+5 53.6	13 54 40.57	0.068	+71 41 7.1	0.213	137	18 : 6	K
18	10 45 15	+1 50.05	—2 27.7	13 39 39.92	0.073	+72 20 48.0	0.521	138	18 : 6	K
19	10 6 25	+2 33.33	—5 2.0					139	18 : 6	K
20	9 45 55	+1 57.77	—1 50.7	13 24 26.64	0.098	+72 54 6.1	0.385	140	18 : 6	K
21	10 25 48	+4 13.03	+3 56.8					141	18 : 6	K
22	9 53 12	—1 47.16	—5 39.0	13 8 6.57	0.101	+73 22 27.2	0.491	142	18 : 6	K
30	10 49 16	+ 26.83	—2 2.8					143	12 : 6	K
31	10 6 3	+ 14.50	—1 47.5	11 49 6.52	9.992	+74 19 13.2	0.746	144	18 : 6	K
Sept. 4	10 7 15	+7 2.10	—2 49.6	11 13 56.41	9.864	+74 6 30.1	0.803	145	18 : 6	K
8	12 1 5	—5 16.14	—7 16.5					146	15 : 5	K
15	9 41 19	—2 29.45	— 3 36.9	9 49 49.28	9.190	+71 54 19.1	0.868	148	18 : 6	K
16	12 34 15	—1 59.07	—5 37.9	9 42 29.69	9.864*n*	+71 34 35.1	0.799	149	18 : 6	K
18	9 53 57	—2 10.82	— 53.6	9 30 38.19	8.828*n*	+70 59 18.7	0.873	150	18 : 6	K
19	10 10 28	—1 12.50	—4 19.3	9 24 31.39	9.291*n*	+70 39 31.0	0.872	151	18 : 6	K
20	10 39 13	—2 48.47	+2 3.0	9 18 33.42	9.570*n*	+70 18 49.5	0.859	153	15 : 5	K
21	11 50 52	+ 34.73	+3 49.7	9 12 32.73	9.842*n*	+69 57 0.5	0.809	154	18 : 6	K
		Comet V 1874, entdeckt von *Coggia*.								
Aug. 21	13 21 59	+1 34.63	—4 15.8	4 2 8.53	9.589*n*	+26 35 57.8	0.724	155	18 : 6	K
22	12 44 4	— 44.72	+7 34.0	4 4 32.20	9.607*n*	+26 20 58.9	0.756	157	18 : 6	K
Sept. 8	14 28 22	—3 29.40	+5 27.6	4 35 1.99	9.437*n*	+21 7 37.6	0.697	158	9 : 3	K
16	14 15 47	—2 2.58	—2 56.5					160	16 : 6	K

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

No.	α (Wolfers.)	δ (Auwers).	Autorität.
1.	0h 19m 4s.47	+11° 50′ 22″6	Bonner B. +11°.57.
2.	0 21 59.91	+11 53 24.6	Angeschlossen an 1.
3.	7 9 6.24	+32 11 0.2	Bonner B. +32°.1516.
4.	7 0 41.24	+31 50 20.1	Weisse II. 6h 1818.
5.	6 58 5.41	+31 35 16.8	Angeschlossen an;
5a.	6 57 40.65	+31 34 50.0	Weisse II. 6h 1703.
6.	7 8 52.43	+ 0 3 22.8	Piazzi 7h 38, Schjellerup 2602, Lalande 14093, Lamont 1291.
7.	7 8 4.92	+ 0 9 41.5	Bonner Beob. +0°.1862.
8.	9 14 15.29	+21 57 7.2	„ „ +22°.2084.
9.	9 10 37.79	+22 18 29.7	Weisse II. 9h 189.
10.	10 30 2.88	+14 42 1.0	„ II. 10h 574.
11.	10 22 4.77	+14 59 12.8	„ II. 10h 419.
12.	10 33 59.80	+ 8 23 11.4	Angeschlossen an:
13.	10 37 24.97	+ 8 18 15.5	Rümker 10h 3309.
14.	10 28 16.78	+ 8 42 51.3	Weisse I. 10h 478.
15.	10 29 47.07	+ 8 49 38.0	Weisse I. 10h 519, Lamont 291.

No.	α (Wolfers.)	δ (Auwers.)	Autorität.
16.	$10^h22^m22^s.41$	+ 9° 0′ 22″0	Angeschlossen an:
17.	10 21 18.48	+ 8 57 25.5	Weisse I. 10^h 354, Lalande 20284, Lamont 347.
18.	8 22 47.45	— 9 19 55.5	Weisse I. 8^h 571.
19.	8 20 57.14	— 8 59 46.1	„ I. 8^h 519.
20.	10 16 22.16	+18 22 25 7	„ II. 10^h 299 — 300.
21.	10 2 13.03	+19 8 58.2	„ II. 9^h 1312.
22.	9 31 2.98	+24 6 50.4	„ II. 9^h 635.
23.	10 42 19.07	+19 40 40.0	Bonner B. + 19°. 2376.
24.	10 30 58.89	+20 37 42.9	Weisse II. 10^h 592.
25.	11 13 17.80	+ 5 7 17.8	Lalande 21596.
26.	11 9 0.98	+ 5 38 38.3	Weisse I. 11^h 116.
27.	11 2 26.49	+ 5 44 9.9	„ I. 10^h 1107.
28.	11 0 14.42	+ 6 6 37.0	„ I. 10^h 1068.
29.	10 57 50.91	+ 6 28 18.8	„ I. 10^h 1023.
30.	10 49 14.04	+ 7 16 42.6	Angeschlossen an:
31.	10 44 39.43	+ 7 26 27.1	Weisse I. 10^h 783.
32.	10 38 59.07	+ 8 10 36.9	„ I. 10^h 671.
33.	10 37 19.61	+ 8 18 15.5	Rümker 3309.
34.	11 12 23.84	+14 57 56.8	Weisse II. 11^h 210.
35.	11 13 48.79	+15 27 6.9	Bonner B. + 15°. 2323.
36.	11 6 10.32	+15 25 29.1	Weisse II. 11^h 87.
37.	10 50 14.40	— 0 29 43.2	„ I. 10 893.
38.	10 49 30.81	— 0 19 50.4	„ I. 10 882.
39.	10 48 57.41	— 0 8 28.1	„ I. 10 869.
40.	11 33 8.23	+ 1 5 57.8	Astronomische Nachrichten No. 1367.
41.	10 12 14.98	+14 27 44.7	Bonner B. + 14°. 2231.
42.	11 57 5.08	— 1 44 42.9	Weisse I. 11^h 959.
43.	12 20 31.44	— 2 49 56.2	„ I. 12 310.
44.	12 19 14.74	— 2 24 42.5	„ I. 12 290.
45.	12 15 54.62	— 2 4 35.3	„ I. 12 238.
46.	12 12 57.28	— 1 31 58.1	Lamont 3669.
47.	11 56 3.45	+ 0 44 37.4	Schjellerup 4340.
48.	12 0 0.41	+ 1 32 10.1	Bonner B. + 1°.2650.
49.	11 57 47.12	+ 2 9 54.9	Weisse I. 11^h 970.
50.	12 22 5.75	—22 13 33.7	Argelander-Oeltzen S. Z. 12189.
51.	12 26 31.39	—22 0 6.0	„ „ „ 12235.
52.	13 43 55.55	— 6 58 10.6	Schjellerup 4937—8, Weisse I. 13^h 735, Lalande 25477, Lamont 1565.
53.	13 41 42.76	— 6 12 21.2	Weisse I. 13^h 700, Lamont 1561.
54.	13 39 23.26	— 5 49 2.9	„ I. 13^h 664.
55.	13 17 11.28	— 7 50 57.5	Schjellerup 4795.
56.	21 6 38.26	— 1 38 46.9	Weisse I. 21^h 91 (corrig. nach Astr. Nachr. 1244), Börgen-Copeland 5905.
57.	20 45 53.30	+ 2 59 19.1	Lalande 40315, Lamont 7875.
58.	20 39 28.48	+ 4 19 35.7	Bonner B. + 4°. 4540a
59.	20 34 58.20	+ 5 43 40.1	Lamont 5468.
60.	20 28 50.65	+ 7 10 33.8	Weisse I. 20^h 705.
61.	20 15 36.77	+10 35 36.8	Weisse I. 20^h 357, Schjellerup 7986, Lalande 39132, Lamont 1965.
62.	18 35 0.49	+30 49 2.8	Bonner B. + 30°. 3260.
63.	15 9 30.61	+43 30 55.6	Weisse II. 15^h 186.
64.	14 58 53.70	+42 59 48.0	Bonner B. + 43°. 2462.

No.	α (Wolfers.)	δ (Auwers.)	Autorität.
65.	$14^h 42^m 18^s.96$	$+ 42^\circ 52' 46''6$	Weisse II. 14^h 907.
66.	12 51 59.59	+ 34 8 54.3	„ II. 12^h 1021.
67.	6 22 53.10	+ 69 36 47.2	Angeschlossen an:
68.	6 23 6.14	+ 69 26 58.1	Argelander-Oeltzen N. Z. 6937.
69.	6 24 59.13	+ 68 49 48.5	„ „ „ 6972.
70.	6 27 55.15	+ 68 45 12.3	Bonner B. + 68° 447.
71.	6 45 36.75	+ 68 54 39.8	Argelander-Oeltzen N. Z. 7318—9.
72.	6 50 52.09	+ 69 4 14.3	„ „ „ 7411.
73.	6 57 9.45	+ 69 5 19.6	Bonner B. + 69° 405.
74.	7 4 36.01	+ 68 57 24.7	Argelander-Oeltzen N. Z. 7627.
75.	7 10 37.16	+ 68 51 45.3	„ „ „ 7744.
76.	7 17 44.66	+ 68 43 12.2	Groombridge 1308.
77.	7 20 42.26	+ 68 22 4.2	Astr. Nachr. No. 2017 p. 11.
78.	7 21 15.75	+ 68 15 44.5	Angeschlossen an 77.
79.	7 29 6.50	+ 67 51 12.8	Fedorenko 1133—4.
80.	7 33 53.80	+ 65 27 24.5	Argelander-Oeltzen N. Z. 8162.
81.	7 40 3.17	+ 64 15 12.1	„ „ „ 8280.
82.			
83.	7 39 14.07	+ 60 39 5.7	„ „ „ 8268.
84.	7 43 38.70	+ 59 7 2.6	„ „ „ 8340.
85.			
86.	7 43 36.77	+ 56 15 41.8	„ „ „ 8343.
87.	7 41 9.89	+ 54 26 24.2	Groombridge 1372.
88.	7 42 56.78	+ 52 14 49.2	Argelander-Oeltzen N. Z. 8331.
89.	7 45 30.90	+ 47 53 19.0	„ „ „ 8380.
90.	7 48 39.04	+ 44 58 48.9	Weisse II. 7^h 1335.
91.	15 13 37.26	— 15 58 11.4	Argelander-Oeltzen S. Z. 14469.
92.	14 51 53.86	— 14 55 45.2	„ „ „ 14123—4.
93.	14 45 34.29	— 14 52 6.3	„ „ „ 14012—3.
94.	16 7 18.35	— 19 54 41.6	„ „ „ 15422—3.
95.	15 59 14.57	— 19 53 22.7	„ „ „ 15221.
96.	16 57 57.56	— 21 53 43.7	„ „ „ 16305.
97.	16 47 35.24	— 21 45 44.5	„ „ „ 16103—5.
98.	18 37 45.26	— 7 42 33.2	Weisse I. 18^h 915.
99.	18 33 10.50	— 7 54 2.6	„ I. 18^h 784.
100.	18 27 34.14	— 8 11 31.8	Angeschlossen an:
100a.	18 28 21.00	— 8 19 47.3	Argel. pos. med. 430, Rümker 6592.
101.	18 22 21.88	— 8 38 28.8	Lamont 2675.
102.	18 16 31.81	— 9 15 39.9	„ 2384.
103.	18 12 31.93	— 9 51 51.8	Weisse I. 18^h 245.
104.	17 18 28.54	— 15 8 40.5	Argel.-Oeltz. S. Z. 16769,
105.	19 2 3.66	— 7 48 58.6	Weisse I. 18^h 1574.
106.	18 52 25.17	— 8 19 44.2	„ I. 18^h 1301.
107.	18 50 29.75	— 8 19 55.7	Schjellerup 7048.
108.	18 42 3.98	— 9 6 57.0	Weisse I. 18^h 1025.
109.	19 59 50.79	— 12 48 0.0	„ I. 19^h 1478, Schjellerup 7804.
110.	19 56 16.50	— 12 45 52.2	„ I. 19^h 1387, „ 7762.
111.	20 33 36.55	— 19 13 5.9	Argel.-Oeltz. S. Z. 20728.
112.	20 28 29.04	— 19 30 41.6	„ „ 20633.

No.	α (Wolfers.)	δ (Auwers.)	Autorität.
113.	21h 0m 3s.88	— 13° 11′ 24″.1	Lalande 40863.
114.	20 59 27.75	— 13 30 20.5	Weisse I. 20h 1486, Schjellerup 8488.
115.	20 34 13.65	— 13 56 43.1	„ I. 20h 844, „ 8208.
116.	20 30 49.26	— 14 14 11.1	Lamont 3314.
117.	21 29 56.21	— 5 36 53.2	Weisse I. 21h 678.
118.	21 27 9.24	— 5 58 27.0	„ I. 21h 611.
119.	21 24 55.50	— 6 7 29.0	Lalande 41843—47, 49, 51, Rümker 9227; $\frac{2\,R. + Ll.}{3}$
120.	21 16 28.46	— 7 3 46.0	Lamont 4246.
121.	22 43 43.27	— 14 43 29.0	Schjellerup 9355.
122.	22 45 24.14	— 15 5 58.2	Argel.-Oeltz. S. Z. 22451.
123.	22 35 35.16	— 4 7 52.4	Weisse I. 22h 731.
124.	22 32 3.82	— 4 30 18.5	Lamont 4617.
125.	0 5 37.73	— 14 30 48.1	Weisse I. 0h 72.
126.	23 59 58.33	— 18 44 20.9	Argel.-Oeltz. S. Z. 23237.
127.	23 53 27.67	— 21 42 27.0	Angeschlossen an:
127a.	23 55 41.72	— 21 34 21.4	Argel.-Oeltz. S. Z. 23195.
128.	23 32 28.90	— 0 53 34.0	Lamont 9267.
129.	23 29 45.31	— 1 0 31.1	Schjellerup 9736.
130.	23 27 39.65	— 1 7 9.2	„ 9719.
131.	15 6 37.16	+ 65 1 30.9	Fedorenko 2606.
132.	15 6 28.76	+ 66 16 3.2	Argel.-Oeltz. N. Z. 15179.
133.	14 46 15.06	+ 67 55 58.8	„ „ 14907.
134.	14 37 3.46	+ 68 42 24.7	„ „ 14792.
135.	14 8 36.96	+ 70 39 18.9	„ „ 14401—2.
136.	14 9 24.13	+ 70 57 57.9	„ „ 14408.
137.	13 58 28.93	+ 71 35 6.7	„ „ 14218—9.
138.	13 37 49.73	+ 72 23 9.8	„ „ 13919.
139.			
140.	13 22 28.94	+ 72 55 51.8	Bonner B. + 73°.591.
141.			
142.	13 9 54.00	+ 73 28 2.1	Fedorenko 2230.
143.			
144.	11 48 52.71	+ 74 21 2.1	Argel.-Oeltz. N. Z. 12168.
145.	11 6 54.78	+ 74 9 24.0	Bonner B. + 74° 456.
146.			Angeschlossen an:
147.			
148.	9 52 18.04	+ 71 58 5.7	Argel.-Oeltz. N. Z. 10402—3.
149.	9 44 27.91	+ 71 40 23.1	Bonner B. + 71°.518.
150.	9 32 47.91	+ 71 0 22.9	Argel.-Oeltz. N. Z. 10102.
151.	9 25 42.66	+ 70 44 1.2	Angeschlossen an:
152.	9 27 4.45	+ 70 49 42.2	Argel.-Oeltz. N. Z. 10015.
153.	9 21 20.54	+ 70 16 57.5	„ „ 9921.
154.	9 11 56.48	+ 69 53 22.0	„ „ 9781.
155.	4 0 32.32	+ 26 40 4.0	Angeschlossen an:
156.	4 1 25.72	+ 26 46 31.5	Weisse II. 3h 1299.
157.	4 5 15.33	+ 26 13 15.0	Angeschlossen an:
158.	4 3 30.00	+ 26 8 56.8	Weisse II. 4h 5.
159.	4 38 30.27	+ 21 1 51.0	„ II. 4h 825.
160.			

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1876.

(Fortsetzung.)

	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
(116) Sirona.		
April 23	+ 7ˢ.67	—27″3
26	+ 7.85	—28.3
Mai 20	+ 7.76	—24.1
21	+ 7.63	—22.9
27	+ 7.45	—24.7
(9) Metis.		
Mai 20	— 0.50	+ 0.5
Juni 1	— 0.33	+ 1.1
(21) Lutetia.		
Mai 25	— 3.77	+ 3.4
26	— 3.70	+ 5.1
27	— 3.63	+ 5.4
Juni 1	— 3.55	+ 3.8
5	— 3.51	+ 6.3
(129) Antigone.		
Juni 8	—38.57	+0′ 59″6
13	—39.23	+1 6.1
18	—40.39	+1 5.4
21	—40.21	+1 7.7
23	—40.05	+1 5.8
24	—40.20	+1 3.6
Juli 2	—40.37	+1 5.3
6	—40.03	+1 2.6
(58) Concordia.		
Juni 13	— 0.07	0.0
(97) Clotho.		
Juni 21	+ 1.85	— 2.2
24	+ 2.10	— 4.1
Juli 5	+ 2.79	— 2.5
9	+ 2.50	+ 1.7
19	+ 2.34	+ 3.0
(79) Eurynome.		
Juli 13	— 1.79	— 7.4
14	— 1.90	— 7.3
16	— 1.74	— 6.8
(111) Ate.		
Juli 16	+1ᵐ4ˢ.22	+5′ 36″3
18	+1 4.23	+5 34.2
20	+1 4.35	+5 33.3
25	+1 5.05	+5 36.1
26	+1 5.16	+5 40.3

	B. — R. $\alpha\Delta$	B. — R. $\Delta\delta$
(50) Virginia.		
Juli 19	+1 15ˢ.56	+4 37″3
20	+1 15.85	+4 39.2
25	+1 17.57	+4 40.8
(32) Pomona.		
Aug. 2	— 1.13	— 3″5
7	— 1.09	— 2.9
9	— 1.53	— 4.3
20	— 1.47	— 1.2
(40) Harmonia.		
Aug. 14	+ 1.17	+ 7.3
16	+ 1.01	+ 7.7
18	+ 1.07	+ 8.2
(34) Circe.		
Aug. 16	+ 3.20	+10.8
20	+ 3.15	+ 7.6
(6) Hebe.		
Aug. 31	+ 4.62	— 8.2
Sept. 15	+ 4.49	— 0.2
30	+ 4.53	— 2.0
(120) Lachesis.		
Sept. 15	+20.94	+3′ 0.7
18	+20.30	+2 55.8
20	+20.34	+2 55.7

(50) Virginia ist mit der Ephemeride in No. 1997 der Astr. Nachr. und (120) Lachesis mit No. 2002 verglichen.

---

(84) Clio.		
Jan. 11	+ 9.07	—16.4
18	+ 8.97	—17.7
22	+ 9.31	—19.6
(41) Daphne.		
Jan. 11	+ 3.22	+11.3
22	+ 3.00	+13.1
(26) Proserpina.		
Febr. 5	— 3.40	+ 7.4
7	— 3.25	+12.8
9	— 2.77	+15.1
(29) Amphitrite.		
Febr. 5	— 0.06	+ 3.3
7	— 0.29	+ 4.5
10	+ 0.19	+ 3.7
12	— 0.17	+ 2.1

---

(68) Angelina.		
Febr. 5	— 0ˢ.15	— 5″8
9	— 0.38	— 2.5
10	+ 0.17	+ 0.2
14	— 0.78	+ 2.0
(105) Artemis.		
Febr. 12	+22.01	+1′ 21″5
14	+20.76	+1 22.2
(55) Pandora.		
Febr. 17	— 0.37	+ 5.5
18	— 0.30	+ 4.0
März 5	— 1.59	+ 8.6
(68) Leto.		
Febr. 19	+ 0.52	—21.0
März 3	+ 1.33	—28.0
4	+ 1.34	—26.2
(128) Nemesis.		
März 5	+18.04	—1 52.2
8	+17.85	—2 4.7
11	+18.38	—2 11.2
(88) Thisbe.		
März 12	— 1.88	—0 59.2
13	— 1.80	—1 0.3
15	— 2.35	—0 57.1
(117) Lomia.		
März 13	+ 1.46	—18.0
(126) Velleda.		
März 15	+ 0.90	+29.4
(74) Galatea.		
März 15	+ 0.02	— 0.1
(61) Danaë.		
April 11	+ 4.54	—1′ 4″7
12	+ 4.57	—0 59.6
(65) Cybele.		
April 11	+ 1.63	— 3.4
12	+ 1.36	— 3.5
23	+ 1.72	— 2.4
26	+ 2.19	— 0.3

(126) Velleda ist mit der Ephemeride im Bulletin international Febr. 12 1874, (128) Nemesis mit Astr. Nachr. 1968 und (61) Danaë mit Circular 13 zum Berliner Jahrbuch verglichen.

Bemerkungen zu den Cometenbeobachtungen.

Comet II *Winnecke*. April 24. Wegen Mondschein und Dunst war der Comet nur unsicher einzustellen. K.

Mai 19. Comet war sehr schwach und ohne Kern. Da er nahe im Zenith stand, so gelangen die Einstellungen weniger gut. K.

Mai 20. Comet schwach und verschwommen.

Juni 12. Comet war so verschwommen, dass er nicht beobachtet werden konnte. B.

Comet III *Coggia*. Juni 11. Durchmesser 4—5′, Schweiflänge 1°, von der Sonne abgewandt. B.

Juni 19. Wegen etwas bewölkten Himmels sind die Beobachtungen unsicher. K.

Juni 21. Im Schweif des Cometen stand ein Stern 9—10^m, dessen Licht absolut nicht geschwächt erschien. Das Spectrum des Kometen, welches mit einem kleinen Spectroscop angesehen wurde, zeigte drei helle Banden, welche durch zwei dunkle getrennt waren. Nach links waren die dunklen Banden sehr verwaschen. Der Schweif erfüllte in seiner Länge das ganze Feld des Cometensuchers bei 24facher Vergrösserung, war demnach 2½° lang. Der Comet erschien sehr schön mit von der Sonne abgewandtem Schweife. B.

Juni 22. Vergrösserung 192. Der Comet hatte einen Kern, dessen Durchmesser nach mehrmaliger Messung zu 7″.9 gefunden wurde; derselbe war jedoch nicht scharf begrenzt und hatte fast dieselbe Grösse im dunklen wie im hellen Felde; er war umgeben von einer Enveloppe, in der sich eine Ausstrahlung zeigte, die der Sonne zugekehrt jedoch wenig lichtstärker war, als die andere Umgebung; die ganze Enveloppe hatte einen Durchmesser von 50″; der Schweif wurde nach unten hin breiter, er schien in der Mitte etwas dunkler, doch kaum merklich. B.

Juni 23. Kerndurchmesser 8″, nicht so scharf wie am 22., in der Mitte etwas lichtstärker; Ausstrahlung dem Schweife abgewandt, doch noch nicht sehr deutlich; Enveloppedurchmesser ca. 80″. B.

Juni 24. Die Luft sehr unruhig, Comet und Stern tanzten förmlich auf dem Faden. Der Kern des Cometen war ziemlich gross und bildete eine elliptische Scheibe, verwaschen, am hellsten nach Norden; Kerndurchmesser von Nord nach Süd 6″.5, von Ost nach West 5″; nach Süd etwas Ausstrahlung; Enveloppedurchmesser 2′; Schweif von der Sonne abgewandt, nach rechts im Felde schärfer begrenzt, als nach links; im Schweif ein Stern 9—10^m; Positionswinkel des Schweifes ca. 30°, jedoch unsicher, da vom Schweif nur wenig zu sehen war. B.

Juni 30. Kerndurchmesser von Nord nach Süd 6″, bei hellem Felde beobachtet. K.

Juli 2. Kern an der von der Sonne abgewendeten Seite sehr scharf begrenzt, nach der der Sonne zugekehrten Seite ein Fächer mit Ausstrahlung; Kerndurchmesser 5″.4; Radius des Fächers 20—25″; Winkel des Fächers ca. 100°, um den Fächer herum ein Nebel, der bald schwächer wird, jedoch bis 2′ vom Fächer geht; Schweif nach rechts gehend ziemlich scharf begrenzt, auf der anderen Seite weniger scharf; im Schweif ein Stern ca. 14′ vom Kern entfernt, in dessen Nähe ein anderer; in beider Umgebung erschien der Schweif schwächer. B.

Juli 5. Der Mantel des Cometen erschien auf der linken Seite (im Fernrohr) breiter als auf der rechten; Kerndurchmesser 5″. K.

Juli 6. Kerndurchmesser 5″; Kern unruhig; Sector etwas heller, doch noch klein, 20″ hoch, Winkel 90°; besonders in der Nähe des Kerns war der Schweif nach rechts und links beträchtlich heller als in der Mitte; der Comet glich einem Stern 2^m. B.

Juli 7. Kerndurchmesser 4″.5; Sector nach oben 15″, Winkel des Fächers 110°; Ausstrahlung nicht so präcis als Juli 5, dagegen der Schweif in der Mitte beträchtlich dunkler, Länge desselben im Cometensucher 5°, dem blossen Auge erschien der Comet als Stern 1—2^m; Schweif 1½mal so gros als die Entfernung der Sterne α und β Ursae majoris. B.

Juli 9. Kerndurchmesser 6″, Ausstrahlungshöhe 25″, Kern von der von der Sonne abgewandten Seite sehr scharf begrenzt, auf der anderen Seite verwaschen; Höhe der Enveloppe 1′; Sector 140°, nach rechts 80°, nach links 60°; Schweif in der Mitte dunkler, an beiden Rändern nahe gleich hell; Comet glich einem Stern 1.4^m. B.

Juli 10. Kern ziemlich rund, am schärfsten an der von der Sonne abgewandten Seite, Durchmesser 6″, der Sonne zugekehrt lief er in den Sector über, welcher, da der Himmel nicht ganz rein war, schwerer zu erkennen als früher war; Enveloppe ging bis über 1′ vom Kern entfernt, Sector wurde zu 20″ geschätzt. Sehr deutlich wurde der Schweif in der Mitte dunkler, als an den Rändern bemerkt: mit blossem Auge wurde der Kern als Stern 1—2^m geschätzt; der Schweif wurde nach oben breiter, verschwand jedoch nach 6° Länge in den Dünsten. B.

Juli 11. Kern scharf begrenzt an der von der Sonne abgewandten Seite, auf der anderen Seite weniger scharf; Kerndurchmesser 4″, Ausstrahlung viel markirter,

120° umfassend, ziemlich gleichförmig, höchstens 20″ hoch, es schienen verschiedene Sectoren um den Kern herumzuliegen, Nebelhülle 70″ hoch; Schweif in der Mitte etwas dunkler als am Rande, hatte sich gegen gestern ziemlich beträchtlich geändert, Kern erschien als Stern 1ᵐ.4, Schweif trotz fortwährender Cirri in der Luft bis h Ursae majoris verfolgt, also 16°. B.

Juli 13. Kerndurchmesser 5″.8, Sector aus 5 Messungen 170° (liess sich schlecht messen), Höhe des Sectors 30″, Enveloppe geht nur bis 90″, Sector hatte nach links hin einen Ausläufer, Schweif in der Mitte beträchtlich dunkler, Komet erschien dem blossen Auge als Stern 1.3ᵐ, heller als Capella, die aber in Cirri und tiefer stand. B.

Juli 13. 11ʰ 30ᵐ war der Schweif für das blosse Auge 20° lang, auf der linken Seite stand h Ursae majoris etwa 2° ausserhalb des Schweifes, o Ursae maj. stand rechts wenig vom Schweif entfernt. Die Breite des Schweifes war 2° vom Kern entfernt 0°.6, 3° vom Kern entfernt 1°. Die linke Seite war schwächer begrenzt, als die rechte, diese besonders am Ende sehr verwaschen. Die Untersuchung mit dem Spectroscop gab für den Kern ein continuirliches Spectrum. B.

Juli 14. Kern etwas länglich und nach oben besonders verwaschen, Durchmesser 4″. Die Ausstrahlung, welche im umgekehrten Fernrohr gestern nach links oben heller war, war es heute nach rechts oben. Höhe des Fächers 35″, derselbe greift nach rechts und links über den Kern, so dass er nach unten dunkel erscheint, besonders nach rechts ist das Uebergreifen sehr sichtbar, die Helligkeit des Fächers war nicht überall dieselbe, rechts oben am hellsten, links oben schien ein heller Schein überzugreifen, wodurch der Fächer excentrisch erschien. Nach dem Cometen wurde bei Tage im Fernrohr vergeblich gesucht, selbst bei Sonnenuntergang wurde er noch nicht gesehen, erst ½ Stunde darnach wurde er wahrgenommen, ½ Stunde später erschien er schon sehr hell.

Juli 14. 11ʰ 30ᵐ Schweif für das blosse Auge 23° lang, der Stern h Ursae maj. stand oben nahe am Ende links im Schweife; ¼° vom Kern war der Schweif im grossen Cometensucher bei 24maliger Vergrösserung ½° breit; mit blossem Auge die linke Seite viel schwächer begrenzt, als die rechte; bis o Ursae maj. war der Schweif 3° breit. Untersuchungen auf Polarisation mit einem Arago'schen Apparat liessen mit Sicherheit im Kern kein polarisirtes Licht erkennen, im Schweif schien ein geringer Farbenunterschied der Kristallplatten vorhanden zu sein.

Juli 16. 11ʰ 30ᵐ. Die linke Seite des Cometen wieder schärfer als die rechte, auf der linken Seite konnte der Schweif 33° verfolgt werden, h Ursae maj. stand im Schweif auf der rechten Seite.

Juli 17. 11ʰ 50ᵐ. Kern nicht mehr gesehen, der Schweif auf der linken Seite 36° verfolgt, Stern e Ursae maj. stand im Schweif am linken Rande, v Ursae maj. mehr im Schweif.

Juli 18. 13ʰ. Kern nicht mehr gesehen, Schweif reichte bis über α und β Ursae maj. hinaus und wurde 48° lang geschätzt, β stand links von ihm, α an der rechten Seite in ihm, v rechts im Schweife; Breite bei α Ursae maj. etwa 5°.

Juli 19. 12ʰ nach dem Schweife gesehen, er reichte 5° über β Ursae maj. hinaus, selbiger stand nach oben links.

Juli 20. 11ʰ 30ᵐ Schweif zum letzten Male gesehen, weil es später trübe war, β Ursae maj. stand in ihm schon etwas rechts, ebenso δ Ursae minoris, er war noch über δ Ursae minoris einige Grade hinaus zu verfolgen. B.

Comet IV ***Borrelly***. August 2. Comet verschwommen, Durchmesser 1—2′.

August 4. Beobachtungen wegen bedeckten Himmels unsicher.

August 9. Durchmesser nahe 2′. K.

August 16. Comet excentrisch verdichtet und zwar nach Norden und in grösserer Rectascension; Durchmesser 1½′; Aussehen körnig, nicht ganz rund; Vergrösserung 192. B.

August 30. Trotz Mondscheines ziemlich hell, nach der Mitte etwas verdichtet, Durchmesser 1½′.

September 18. Himmel dunstig, Comet schwach und verschwommen. K.

Comet V. ***Coggia***. September 16. Comet war sehr schwach, Beobachtungen daher unsicher. K.

Bemerkungen zu den Vergleichsternen.

Stern 100 hat nach Argelander pos. med. eine jährliche Eigenbewegung von −0ˢ.0028 und −0″.302. — Bei Stern 112 ergab sich durch Vergleich mit Lalande 39636 eine Veränderung von −0ˢ.376 und +40″.56 in 50 Jahren, es wurde daher eine jährliche Eigenbewegung von −0ˢ.0075 und +0″.811 angebracht. — Stern 131 ist im Fedorenko um 1ᵐ zu gross angenommen. — Stern 142 soll nach Bonner D. +73°587 im Argelander-Oeltzen vorkommen, was aber nicht der Fall ist, dagegen fehlt Stern 7ᵐ.8 Arg.-Oeltzen N. Z. 13471 in der Bonner D.

B. bedeutet ***Bruhns*** als Beobachter, K. Herr ***Koch***.

Planeten-Beobachtungen auf der K. K. Marine-Sternwarte zu Pola.

1874.	Mittlere Pol. Zeit.	Planet − ✱ △α	Planet − ✱ △δ	App. α	App. δ	Log f. p.	Anz. d. Vgl.	Vgl.-Stern
(108) Hecuba.								
Jan. 10	7h 4m 7s	+2m 0s.61	+19′ 4″8	7h48m48s.56	+26°48′ 45″6	8n718 9.761	5	a
		+ 3 0.26	−16 41.1				5	b
11	9 24 44	+ 1 45.63	− 2 59.5	7 47 48.50	+26 50 42.7	8n571 9.600	6	c
14	8 41 37	− 0 57.90	+ 1 51.6	7 45 5.01	+26 55 33.8	8n620 9.630	10	c
(19) Fortuna.								
April 23	15 39 45	− 0 31.70	− 0 17.7	15 21 42.84	−17 52 34.4	8n470 9.926	3	d
24	11 57 15	+ 1 47.04	−16 5.6	15 21 0.82	−17 49 31.6	8n189 9.942	5	e
		+ 2 16.91	+14 58.7				5	f
(116) Sirona.								
April 24	13 24 18	− 1 5.77	+ 3 24.5	15 15 21.73	−16 3 29.8	7n642 9.939	10	g
(137) Meliboea.								
Mai 6	9 29 20	+ 0 8.19	− 0 22.0	13 10 57...	− 6 27.6	7n945 9.890	12	h
(89) Julia.								
Juni 18	13 50 20	− 4 42.24	−16 31.8	19 47 0.12	−35 18 35.7	7n325 9.992	3	i
		− 4 35.09	+18 21.8				3	k
(120) Lachesis.								
Sept. 5	11 47 46	+ 0 55.60	+ 0 53.4	23 40 31.37	− 0 24 58.0	8n037 9.849	8	l
(91) Aegina.								
Sept. 12	10 6 58	+ 0 38.44	+ 2 38.1	23 20 50.41	− 5 38 29.1	8n330 9.881	6	m
(118) Peitho.								
Oct. 13	11 55 3	− 0 23.94	− 0 58.1	2 24 50.76	+ 9 41 33.3	8n097 9.761	10	n
(56) Melete.								
Nov. 2	9 26 5	− 1 4.86	−16 39.3	1 38 47.92	+ 6 10 28.0	8n237 9.797	3	o
		− 0 53.93	+15 48.9				3	p
(140) Siwa.								
Oct. 28	7 22 16	+ 0 24.67	+ 4 20.3	1 54 3.93	+ 6 23 9.9	8n619 9.819	10	q
29	8 24 14	− 0 30.23	+ 0 4.5	1 53 9.04	+ 6 18 54.1	8n521 9.807	10	q
Nov. 7	9 56 28	+ 1 27.85	− 0 46.2	1 45 44.61	+ 5 47 13.0	7n933 9.797	10	r
11	9 3 11	− 1 25.44	−18 22.2	1 42 53.40	+ 5 36 32.8	8n192 9.801	2	s
16	13 44 57	− 4 47.01	+ 2 32.9	1 39 38.31	+ 5 25 57.4	8n602 9.821	12	t
17	11 58 43	− 5 17.88	+ 1 7.6	1 39 7.44	+ 5 24 32.1	8n398 9.807	8	t
(104) Clymene.								
Nov. 27	7 6 48	− 2 28.79	− 0 50.5	2 58 31.47	+17 47 59.6	8n658 9.764	12	u
Dec. 6	8 13 45	− 0 53.58	+ 1 37.4	2 52 36.78	+17 32 11.1	8n310 9.677	12	v
(106) Dione.								
Dec. 6	8 50 11	+ 1 54.37	− 0 54.4	3 50 43.60	+20 23 33.1	8n398 9.646	12	w
8	6 42 14	+ 0 23.14	− 2 20.5	3 49 12.38	+20 22 7.1	8n549 9.716	12	w
(119) Althaea.								
Dec. 7	17 40 10	+ 0 42.65	− 1 12.4	5 47 24...	+15 22.5	8n676 9.798	12	x

Angenommene Oerter der Vergleichsterne, reducirt auf 1874.0.

a	7h46m47s.33	+26°29′ 36″3		
	Red. +0.94	+ 3.6		
b	7 45 47.04	+27 5 24.0	φ Geminorum.	
	Red. +0.95	+ 3.6		
c	7h46m 1s.91	+26°53′ 38″5	Astr. Nachr. 84, 229.	
	Red. Jan. 11 +0.96	+ 3.7		
	„ 14 +1.00	+ 3.7		
d	15 22 13.02	−17 52 4.7	Pol. Micr.-Vgl. mit e.	
	Red. +1.52	− 12.0		

e	$15^h19^m12^s.65$	$-17°33'20''2$	Oeltz. 14550.
	Red. +1.53	−12.2	
f	15 18 41.99	−18 4 11.9	Oeltz. $145\frac{43}{44}$.
	Red. +1.53	−12.1	
g	15 16 25.97	−16 6 42.0	B. VI, 21.
	Red. +1.53	−12.3	
h	13 10 47...	−6 27 ...	Stern 10. Gr.
	Red. +1.48	−11.5	
i	19 51 40.06	−35 2 10.3	B. A. C. 6845.
	Red. +2.68	+1.9	
k	19 51 32.13	−35 36 55.1	B. A. C. 6843.
	Red. +2.70	+2.0	
l	23 39 32.91	−0 26 9.0	Cop. u. Börg. 6512.
	Red. +2.86	+17.6	
m	23 20 8.97	−5 41 24.5	Weisse I. 380.
	Red. +3.00	+17.3	
n	2 25 11.57	+9 42 9.7	B. D. +9°.330.
	Red. +3.13	+21.7	
o	1 39 49.67	+6 26 46.1	Rümk. 882 u. Sj. 520.
	Red. +3.27	+22.4	
p	1 39 38.42	+5 54 15.5	Weisse I. 694.
	Red. +3.27	+22.4	
q	1 53 35.99	+6 18 27.2	Rümk. II. 1032.
Red. Oct. 28	+3.27	+22.4	
„ 29	+3.28	+22.4	
r	1 44 13.45	+5 47 36.9	B. D. +5°.248.
	Red. +3.31	+22.3	
s	1 44 15.53	+5 54 32.8	Weisse I. 770.
	Red. +3.31	+22.2	
t	1 44 22.00	+5 23 2.5	Lal. 3386.
Red. Nov. 16	+3.32	+22.0	
„ 17	+3.32	+22.0	
u	3 0 56.54	+17 48 28.4	Weisse II. 1437.
	Red. +3.72	+21.7	
v	$2^h53^m26^s.66$	$+17°30'11''6$	Arm. 645, N.S.Y.C.,
	Red. +3.70	+22.1	Rümk. I, 765.
w	3 48 45.24	+20 24 8.1	Rümk. 1031.
Red. Dec. 6	+3.99	+19.4	
„ 8	+4.00	+19.5	
x	5 46 37...	+15 23.5	B. D. +15°.973.
	Red. +4.08	+10.2	

Vergleichung mit Ephemeriden.

		Beob. — Eph.	
Hecuba	Jan. 10	$+0^m41^s.39$	$+1'13''7$
	„ 11	+0 41.33	+1 12.1
	„ 14	+0 41.23	+1 7.5
Sirona		+0 8.02	−0 21.5
Lachesis		+0.20.20	+2 53.8
Aegina		−0 8.72	−0 56.6
Melete		+0 14.50	+0 45.5
Dione	Dec. 6	−3 6.80	−13 1.0
	„ 8	−3 5.55	−13 15.6

Die Beobachtungen Siwa Nov. 16 und 17, ferner Clymene, Dione und Althaea sind an dem neuen Doppelringmicrometer angestellt, dessen Radien 846″.7, 783″.8, 722″.2, 663″.3 aus Plejaden- und Praesepesternen bestimmt wurden; hierbei ist jeder Durchgang für 2 gerechnet und es hat somit z. B. die Zahl 12 unter der Rubrik „Anz. d. Vgl.“ eigentlich blos 6 Durchgänge zu bedeuten.

Der Name Meliboea für (137) wurde durch Herrn Director Dr. ***C. v. Littrow*** und Siwa für (139) durch Se. Excell. dem Marine-Commandanten Vice-Admiral Freih. ***v. Pöck*** erwählt.

Pola, am 23. Januar 1875.

J. Palisa.

A Method for the Correction of the Orbit of a Planet.

Let e be the eccentricity and E, $E_{,,,}$ the eccentric anomalies at the times of two given observations. Then if

$$\cos h = e \cos \tfrac{1}{2}(E, + E_{,,,})$$

and

$$\eta^2 = \frac{2(1+\cos h)\, k^2 t^2}{(r, + r_{,,,})^3}$$

we may write

$$s = \eta \mu (r, + r_{,,,})$$

where s is the chord joining the two places of the planet, while μ is very nearly equal to unity and its logarithm may be tabulated with cos h as the horizontal and η^2 as the vertical argument. If preferred we can put

$$\lg \mu = A \eta^2 \gamma$$

where A is a function of cos h and $\lg \gamma$ is tabulated with double argument instead of $\lg \mu$.

A very nearly true value of cos h may be derived from the approximate orbit, by means of which and the equations given above we may obtain $r,$, $r_{,,,}$ and $v_{,,,} - v,$ (the radii vectores and the included angle) by a process identical with that given by ***Olbers*** for the computation of parabolic orbits.

To tabulate μ, if we let

$$\nu = \frac{\eta}{\sqrt{1+\cos h}}$$

we have

$$g = \frac{(1 - \cos g \cos h)^{\frac{3}{2}}}{1 - \frac{\sin g}{g} \cos h} \cdot \nu$$

whence g may be obtained by successive approximation. Then

$$\mu = \frac{\sin g \sin h}{\eta (1 - \cos g \cos h)}$$

Olbers' method supposes that $M = \frac{\rho_{,,,}}{\rho_{,}}$ (i. e. the ratio of the distances from the earth) is known. If M be made to depend upon three observations and the ratio between the two triangles formed between the first and second, and the second and third radii vectores, and if in addition the eccentricity is not too great we may compute by means of the approximate orbit

$$w = \frac{r_{,,,}}{r_{,}} \frac{(v_{,,,} - v_{,,})}{(v_{,,} - v_{,})}$$

which will be very nearly equal to the ratio between the times and may be considered constant. When better values of $r_{,}$, $r_{,,,}$ and $v_{,,,} - v_{,}$ have been obtained we may correct the ratio

$$n = \frac{r_{,,,}}{r_{,}} \frac{\sin (v_{,,,} - v_{,,})}{\sin (v_{,,} - v_{,})}$$

By assuming

$$v_{,,} - v_{,} = \frac{v_{,,,} - v_{,}}{1 + \frac{r_{,} w}{r_{,,,}}}$$

and

$$v_{,,,} - v_{,,} = \frac{v_{,,,} - v_{,}}{1 + \frac{r_{,,,}}{r_{,} w}}$$

Finally to obtain the elements of the orbit we compute i, $\S$, u, and $u_{,,,}$ in the ordinary manner. Then if $G = \frac{1}{2}(E_{,} + E_{,,,})$ and $e = \sin \varphi$ we have

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{\operatorname{tg} h}{\eta \mu}$$

$$\cos (\vartheta - g) = \frac{\sin \vartheta}{\sin h} \cdot \eta \mu$$

$$\sigma = \frac{s}{\sin h}$$

$$a = \frac{\sigma}{2 \sin g}$$

$$e \sin G = \frac{r_{,,,} - r_{,}}{\sigma}$$

$$e \cos G = \cos h$$

$$E_{,} = G - g$$

$$E_{,,,} = G + g$$

$$M_{,} = E_{,} - e \sin E_{,}$$

$$M_{,,,} = E_{,,,} - e \sin E_{,,,}$$

$$\mu = \frac{M_{,,,} - M_{,}}{t} = \frac{k}{a^{\frac{3}{2}}}$$

$$\operatorname{tg} \tfrac{1}{2} v_{,} = \operatorname{tg} \tfrac{1}{2} E_{,} \operatorname{tg} (45^{0} + \tfrac{1}{2} \varphi)$$

$$\operatorname{tg} \tfrac{1}{2} v_{,,,} = \operatorname{tg} \tfrac{1}{2} E_{,,,} \operatorname{tg} (45^{0} + \tfrac{1}{2} \varphi)$$

$$\pi - \Omega = u_{,} - v_{,} = u_{,,,} - v_{,,,}$$

If we compare intervening observations with places computed from elements found by assuming different values of cos h we may derive by interpolation that value whose resulting elements will best represent the observations.

If cos h = 0 we have

$$\sin g = \eta \mu$$

$$a = \tfrac{1}{2}(r_{,} + r_{,,,})$$

$$e = \frac{r_{,,,} - r_{,}}{s}$$

In the case of an unknown orbit where the interval is very short, a more accurate ephemeris will result from the hypothesis cos h = 0 than from a circular orbit.

Washington, Dec. 10, 1874. *Ormond Stone.*

Entdeckung eines neuen Planeten (142).

Ich erlaube mir, Ihnen die Beobachtungen eines am 28. Jan. aufgefundenen Planeten, den ich 12.—13. Grösse schätze, mitzutheilen:

1875	M. Pol. Zt.	app. α	app. δ	Lg f. p.	Anz. d. Vgl.
Jan. 28	$9^{h}56^{m}26^{s}$	$8^{h}26^{m}\ 0^{s}.82$	$+18^{0}17'32''.1$	8n400 9.675	6
" 28	11 23 47	8 25 56.82	+18 17 38.4	7n828 9.657	12
" 31	11 35 17	8 22 42.18	+18 25 45.7	6n992 9.647	8

Die Sterne habe ich folgendermaassen angenommen:

Jan. 28	$8^{h}25^{m}11^{s}.12$	$+18^{0}17'41''.6$	Pol. Micr.-Vgl. mit
	Red. +1.44	+ 2.2	
	8 24 28.07	+18 30 56.1	θ Cancri.
Jan. 31	8 24 20.19	+18 24 2.6	Weisse 533.
	Red. +1.47	+ 2.2	

Die erste Beobachtung ist eine einseitig gemachte und verdient daher weniger Vertrauen.

Bei dem von mir abgesandten Telegramm*) beruht die Angabe der täglichen Bewegung von — 78° auf einer Schätzung mittelst der Tags vorher gemachten Einzeichnung, während die tägliche Bewegung in Wirklichkeit — 64°.7 + 2′ 42″ ist. Die erste Beobachtung vom 28. habe ich erst später reducirt.

Pola, am 1. Februar 1875.

J. Palisa.

*) Dieses Telegramm ist mir nicht zugekommen. *P.*

Observations of Juno and Comparison Stars.

Made with the 9.6 inch refractor of the U. S. Naval Observatory by Prof. ***Edward S. Holden*** U. S. N.
(Communicated by Rear Admiral ***C. H. Davis*** U. S. N., Superintendent.)

Date.	Washington siderial Time.	Comparison star 1874.8 RA.	Comparison star 1874.8 δ	$\Delta\delta$ Star N. or S. of Juno + N : — S.	Number of Comp.	Weight. 5=very good 1 = poor.	Remarks.
1874 Nov. 7	1h 21m 18s	3h 02m 28s.4	— 4° 09′.9	— 19″21	13	1	Each star separately compared with Juno.
„	1 37 24	3 02 10.4	— 4 04.3	+301.31	23	1	
Nov. 12	0 22 37	2 57 56.6	— 4 49.1	— 18.31	16	2	Star separately compared with Juno
„	1 11 57	2 57 56.6	— 4 49.1	— 3.97	5	1	
„	1 11 57	2 52 25.6	— 4 43.1	+375.14	5	1	
Nov. 13	0 48 15.5	2 59 56.5	— 4 49.0	+404.55	35	1	Star south of Juno not observed.
Nov. 16	0 59 03	2 51 42.2	— 5 13.9	+ 38.15	10	5	
„	0 59 03	2 52 55.2	— 5 17.2	—164.32	10	5	
Nov. 21	1 21 49	2 58 41.8	— 5 37.0	— 6.63	5	3	
„	1 21 49	2 44 05.8	— 5 30.0	+428.97	5	3	

Eye-piece No. 2 magnifying diameters was used throughout the series. The telescope was used only on the east side of the pier and the illumination of the wires was always from the one and the same side. Since these observations it has been found that the clamp of the declination — circle is looser than it should be. The observations have been corrected for refraction.

Washington, Jan. 4, 1875.

Ephemeriden-Correction.

Nach Angaben von Herrn Dr. ***Knorre*** ist für Januar 30.5 die Correction des Berliner Jahrbuchs für Felicitas (109) $\Delta\alpha = -7^s$ $\Delta\delta = 0'$, für Sophrosyne (134) $\Delta\alpha = -48^s$ $\Delta\delta = +8'.5$.

Berichtigungen zu No. 2015 der Astr. Nachr.

Page.	Date.	Object.
355	June 21	Nucleus; let the note read visible „only to a0″.
359	July 5	9h 55m let the note read „a″ and b″ are south of and 0.4 minute following the“.
359	„ 6	c″ for 68° 8′ read 63° 8′.
361	„ 7	y0 for 70° 5′ read 70°.5.
363	„ 12	x″ „ 8h 58m „ 8h 27m.8.
363	„ 12	y′ „ 8 27.8 „ 8 58.
365	„ 18	a′ a″ after „subsequently“ put a comma instead of a period and affix the words on the following line

---

Inhalt:

Zu No. 2022 — 2023: ***C. Bruhns.*** Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. 81. — ***J. Palisa*** Planeten-Beobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Pola. 105. — ***Ormond Stone.*** A Method for the Correction of the Orbit of a Planet. 109. — ***J. Palisa.*** Entdeckung eines neuen Planeten (142). 109. — ***Edward S. Holden.*** Observations of Juno and Comparison Star. 111. — Ephemeriden-Correction. 111. — Berichtigungen zu No. 2015 der Astr. Nachr. 111.

Kiel 1875. Februar 8.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FÖRLI...
BCDL:L...
PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2024—2026.** 8—10.

On the Theory of the Moon's Motion.

By *John N. Stockwell.*

1. It is now nearly two centuries since the theory of the universal gravitation of matter according to the law of the inverse square of the distances was discovered and subjected to calculation by *Newton.* The theory when regarded as a law of nature may be stated as follows. Every particle of matter in the universe attracts every other particle with a force which varies directly as its mass and inversely as the square of the distance between them.

Mathematicians have attempted to deduce from this law of matter all the phenomena attending the motions of the heavenly bodies. For this purpose the sun, planets and satellites may be regarded as particles of matter when compared with the distances which separate them from the other bodies of the system; the masses of the planets being regarded as infinitely small in comparison with that of the sun. The principal mathematical consequences resulting from the operation of this law of matter may be stated as in the three following theorems: —

I. The orbits of the planets and comets are conic sections in which the sun occupies the principal focus;

II. The radius vector of each planet or comet sweeps over equal areas in equal times; and

III. The squares of the times of revolution of the different bodies are to each other in the same proportion as the cubes of their mean distances from the sun.

These three laws, which were discovered by *Kepler,* may be regarded as the embodiment of the theory of universal gravitation, and are the foundation of physical or mathematical astronomy. They are however, exact only on the supposition that the masses of the planets are infinitely small in comparison with that of the sun; and hence are not applicable to the solar system without some modification, because the masses of some of the planets are finite instead of being infinitely small. The motions of the planets therefore do not strictly conform to the preceding laws; for, in obeying their mutual attraction, they must deviate a little from the elliptical paths which they would exactly follow if they were attracted only by the sun. Not only are the planets disturbed in their motions around the sun by reason of their mutual attraction, but the satellites are also disturbed in their motions about their primaries, by the attraction of the sun and by the other planets of the system. The smallness of the planetary masses, however, permits these bodies to conform very nearly to the laws of the elliptical motion; and hence the calculation of their perturbations is not a difficult problem. But in the motions of the satellites about their primaries, the principal disturbing body is the sun; and the effect of his attraction is too great to be overlooked. Especially is this the case in regard to the motion of the moon around the earth, the disturbing force of the sun being so great as to cause the transverse axis of her orbit to describe a complete revolution in about nine years, and also causing the nodes of the orbit to revolve in about double that interval.

General methods of computing the various perturbations of the motions of the planets and satellites are given in detail in the Mécanique Céleste of *La Place*, and also with more or less fullness in various other works.

2. The mathematical theory of the perturbations of the planets and satellites develops the laws according to which the various forces operate in the disturbance of each other's movements. They may be classed as follows; —

First, the operation of a comparatively large force during a short period of time,

Second, the operation of a comparatively small force during a long period of time; and

Third, a very slow change in the mean motions of the different bodies arising from the variations of the elements of their orbits produced by their mutual attractions.

The first class produces the periodic inequalities, which depend solely on the mutual distances and configurations of the different bodies; the second class produces the inequalities of long period, which may be said to depend on the configuration of the elements of their motions; and the third class produces the secular inequalities. The second and third classes affect only the mean motions.

3. The problem of deducing all the circumstances which affect the motions of the different bodies of the system, directly from the principle of universal gravitation has, perhaps, more than any other exercised the ingenuity of mathematicians during the last century and a half. The theories of the periodic and secular inequalities of the planets were developed in sufficient detail for the purposes of astronomy, about the close of the last century. Considerable progress was also made in the development of the lunar theory, by *La Place;* but the magnitude of the disturbing forces being so much greater than those which disturb the planetary motions the labor necessary for the construction of a perfect lunar theory is vastly increased. *La Place* states that he has determined all the inequalities of the first, second and third orders, and the most important ones of the fourth order. But much more elaborate theories of the moon's motion were published during the first half of the present century, in which the approximations are carried to terms of a much higher order than was attempted by *La Place*; the most complete and perfect being that of *Plana*, in which the approximations are carried to terms of the seventh order, was published in the year 1832. *Pontécoulant* also investigated the lunar theory in the fourth volume of his Théorie Analytique du Système du Monde, which was published in the year 1846, in which he has also carried the approximations to terms of the seventh order. The theories of the moon's motion by *Plana* and *Pontécoulant* were produced by entirely different methods of development and were found to agree essentially with each other in their final results. But perhaps the most elaborate and complete investigations on the theory of the moon's motion are those of *Hansen* and *Delaunay*. *Hansen* published very elaborate „Tables de la Lune“ in the year 1857; but the analysis by which he obtained his formul has not, so far as the writer is informed, yet b published. The lunar theory by *Delaunay* was publis in two large quarto volumes which appeared in years 1860 and 1867, and is perhaps the most compl and perfect work on the lunar theory that has yet b published.

4. In a valuable and interesting discussion on apparent inequalities of long period in the motion the moon, published in the American Journal Science and Arts, for September 1870, Profes *Newcomb* makes the following statement in regard the inequalities of short period in the motion of t moon: —

„The problem of determining the motion of t moon around the earth under the influence of the co bined attraction of the sun and planets has, more th any other, called forth the efforts of mathematicia and astronomers. Nearly every great geometer sin *Newton* has added something to the simplicity or t accuracy of the solution, and in our own day we ha seen it successfully completed in its simplest form, which the earth, the moon and the sun are regard as material points, moving under the influence of the mutual attractions. The satisfactory solutions are d to the genius of *Hansen* and of *Delaunay*. Worki independently of each other, each using a method his own invention more rigorous than had before be applied, they arrived at expressions for the longitu of the moon which, being compared were found exhibit an average discrepancy of less than a secon of arc. No doubt could remain of the substantial co rectness of each.“

This statement, coming from so eminent an astr nomer, would lead us to suppose that the mathematic theory of the moon's motion in so far as it depen on the attraction of the sun and planets, may be r garded as perfect. Four years later the same writ after a thorough and extended examination of t question assures us of the correctness of his conclusio

Hansen has also given in his tables of the mo two inequalities of long period depending on the acti of Venus. *Delaunay* in computing the coefficients these inequalities by his method, reproduces, very near *Hansen*'s coefficient of one of them, but finds the oth to be insensible.

Professor *Newcomb* then proceeds to inquire whet we have in either theory a satisfactory agreement wi observations; and finally arrives at the conclusion th the problem of the inequalities of long period in th

...on's mean motion is really no nearer such a solu... as will agree with observation, than when it was ...t by *La Place:* and he is obliged to resort to the ...peration of irregular and extraneous causes, the data ...r the accurate determination of which are wanting, in ...der to fill up the gap between theory and observation.

In the Monthly Notices of the Royal Astronomical ...ety for November 14, 1873, Mr. *Airy* also enters ...o a discussion in regard to the inequalities of long ...od in the moon's mean motion, and states his con...sion in these words; — „I conceive it to be totally ...possible that a complete and correct theory can leave ...h large and systematic discordances. And I express ...y opinion that there is some serious defect in the Lunar Theory."

These statements coming from such eminent astronomers are sufficient to encourage the belief that the published theories of the inequalities of long period in the moon's mean motion possess but very little value.

5. Let us now inquire whether the inequalities of short period in the moon's motion are any more perfectly represented by existing theories than the inequalities of long period. The theories of *Hansen* and *Delaunay* according to Professor *Newcomb* may be regarded as identical in their results; and they also contain all the important researches of astronomers up to a very recent date. *Plana*'s theory was published in 1832; and „Tables of the Moon", founded on it, were published by Professor *Peirce* in 1853. *Plana*'s theory was somewhat modified by the theoretical investigations of *Hansen*, and some empirical corrections proposed by *Airy* and *Longstreth*, were also introduced; so that the tables in their present shape do not exhibit the results of pure theory alone. But if the empirical corrections introduced are legitimate parts of a correct lunar theory, and only await the demonstrations of the physical astronomer, we may assume that they have a permanent value, and that the tables are permanently improved by their introduction; otherwise they possess only a temporary value, and will vitiate the tables after a while to the extent of their primitive improvement. Now the ephemeris of the moon contained in the American Ephemeris and Nautical Almanac, is derived from *Peirce*'s tables of the moon, and we have only to consult the volumes of the Naval Observatory at Washington in order to learn to what extent the moon deviates from the requirements of theory. If we take the half difference of the greatest and least deviations of theory from observation, this half difference will indicate the extent to which the moon's computed place oscillates on each side of the observed place. In this way we find that in the year 1856 the deviation amounted to 11″.4; in 1857 it was 9″.0; in 1858, 12″.0; in 1861, 9″.0; in 1862, 10″.2; and in 1871, it was only 8″.4. The residuals of course only show the observed deviation between theory and fact, and do not necessarily indicate the maximum extent to which the theory deviates from the true place of the moon, as cloudy weather no doubt frequently prevents observations at times when the deviations are at their maximum values. According to Professor *Newcomb*, *Hansen*'s tables represented the moon's place at the time of their publication and for a years after, much more closely than *Peirce*'s. In the year 1862, *Hansen*'s table were in error by 6″.6, while *Peirce*'s were out by 10″.2; but in the year 1871, *Hansen*'s tables deviated from observation to the extent of 9″.5, while *Peirce*'s were in error by only 8″.4. What their respective errors are at present the writer is not informed, as no publications of the Observatory of a later date than 1871, have been yet received. It should be observed however that the preceding comparison exhibits only errors in right ascension, and it is probable that the errors in longitude would generally be somewhat larger.

If we in like manner compare the observed and computed longitudes of the moon as given in the Reductions of the Greenwich Lunar Observations from 1831 to 1851, we shall find an oscillation between theory and observation amounting to an average value of about 16″.

6. It would thus appear that the lunar theories of *Hansen* and *Delaunay*, when measured by the criterion to which all physical theories must be subjected, are but little, if any, more perfect than the theory of *Plana* which preceded them by nearly thirty years; and we also perceive that the lunar theory employed in the Reductions of the Greenwich Lunar Observations, in so far as the inequalities of short period are concerned, is but little inferior to the theories in use at the present time. It is also possible that the superiority of recent tables over those employed in the Reductions of the Greenwich observations may arise more from the corrections to the mean elements of her motion than from any improvement in the theory of her perturbations. It would thus appear either that the theory of gravitation had been imperfectly or incorrectly developed, or else that the moon undergoes perturbations from the action of other forces than gravitation.

7. The residuals above given would seem to indicate that our present lunar tables instead of being

correct to terms of the seventh order, are really erroneous by some of the smaller terms of the third order; and as the writer had, previous to making this comparison assured himself by a careful examination of the mathematical theory of her motion that some terms of the third order had been overlooked, he does not hesitate to announce the fact to astronomers; and he confidently believes that a correct theory developed to terms of the fifth order will be found to represent the motions of the moon in so far as the inequalities of short period are concerned with far greater precision than any published theory at the present day.

8. It is true that we have the combined assurance of all the great mathematicians of the present century, who have given especial attention to the subject, that no inequalities have been overlooked, and that the theory possesses all the accuracy claimed for it. To this we would reply that the error is fundamental, and precedes any development of the perturbing function, simply growing out of the latitude of the perigee in the development of the undisturbed elliptical motion. If this statement is correct, it is easy to perceive that the fundamental error would necessarily ramify the whole development of the perturbing function and vitiate more or less all the conclusions deduced from it. Nor do we regard the argument that the agreement of so many profound mathematicians, that the theory of gravitation when legitimately applied to the moon's motion would produce the existing lunar theories, as possessing much weight. If any number of persons develop any mathematical expression by as many different methods and all obtain identically the same result, it is satisfactory proof that the development has been correctly made; but it is no more certain or satisfactory than it would be if all the developments had been made by a single person, using of course all the different methods. Besides, if an equation is supposed to possess a certain physical or geometrical property, the development of the equation in an infinite series or in any other form whatever must also possess the same property. But no correct development or transformation of an equation can introduce any new element, either physical or geometrical; the development must reproduce all the errors or infirmities of the function from which it was derived. The assumption that a given mathematical expression possesses a certain physical or geometrical property should therefore be fully justified by a rigorous discussion before such expression is made the basis of a physical theory. It is to this point in the lunar theory that we would now call attention.

9. For this purpose let us take the fundamental equations for the latitude and reciprocal of the projected radius vector of the moon which are used by ***La Place*** and ***Plana*** as the basis of their respective theories of the moon's motion. If we denote the mean distance and eccentricity of the moon's orbit by a and e, the longitudes of the node and perigee by Ω and ω, the inclination of the orbit to the fixed plane by i; and the longitude, latitude and radius vector by v, ϑ and r, and also put

$$\nu = \tan i, \quad s = \tan \vartheta, \qquad (1)$$

we shall have the two following equations in which u is the reciprocal of the projected radius vector,

$$s = \nu \sin (v - \Omega), \qquad (2)$$

$$u = \frac{1}{a(1-e^2)} [\sqrt{1+s^2} + e \cos (v-\omega)] = \frac{1}{r \cos \vartheta}, \qquad (3)$$

La Place and ***Plana*** have supposed that equation (3) is the equation of a projected ellipse, and we shall now proceed to show that it is not such an equation except for the particular case in which the transverse axis lies in the plane of projection.

Equation (2) gives

$$\sqrt{1+s^2} = \sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)} = \sqrt{1+\tan^2\vartheta} = \frac{1}{\cos\vartheta}. \qquad (4)$$

Whence

$$\cos \vartheta = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}, \qquad (5)$$

$$\sin \vartheta = \frac{\nu \sin (v-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2 (v-\Omega)}}, \qquad (6)$$

Since $u = \frac{1}{r \cos \vartheta}$, we shall evidently have the maximum and minimum values of u when r and $\cos\vartheta$ are respectively as minimum and maximum. Now the minimum value of r in an ellipse is $r = a(1-e)$, and equation (5) gives $\cos\vartheta = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2}}$, when it is a minimum; and the maximum values of r and $\cos\vartheta$, are $a(1+e)$ and 1, whe shall therefore find

$$\text{maximum value of } u = \frac{\sqrt{1+\nu^2}}{a(1-e)}, \qquad (7)$$

and

$$\text{minimum value of } u = \frac{1}{a(1+e)}, \qquad (8)$$

If we now substitute the value of the $\sqrt{1+s^2}$, in equation (3) becomes

$$\frac{1}{r\cos\vartheta} = u = \frac{1}{a(1-e^2)} [\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)} + e\cos(v-\omega)] \qquad (9)$$

and this equation gives

$$\text{maximum value of } u = \frac{\sqrt{1+\nu^2}+e}{a(1-e^2)}, \qquad (10)$$

and

$$\text{minimum value of } u = \frac{1}{a(1+e)}, \qquad (11)$$

It will be seen that while the two minimum values of u agree, the two maximum values differ by the quantity $\frac{1}{a}(\frac{1}{2} e \nu^2)$ very nearly, or by a quantity of the third order. We shall soon see that the reason of this coincidence of the minimum values arises from the fact that the transverse axis of the orbit is in the plane of projection, in which case equation (9) is correct.

If we now multiply equation (9) by $\cos \vartheta = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}$, we shall find

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)}\left\{1 + \frac{e \cos(v-\omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}\right\}, \qquad (12)$$

In an ellipse the maximum and minimum values of r are $a(1+e)$ and $a(1-e)$, respectively. If then, in equation (12) we suppose that $\omega = \Omega$, we shall find the maximum and minimum values of r to be $a(1+e)$ and $a(1-e)$, as they evidently should be; but if we suppose the ellipse to revolve in its own plane through an angle of 90^0, ω will become $\Omega + 90^0$, and equation (12) will become,

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)}\left\{1 + \frac{e \sin(v-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}\right\}; \qquad (13)$$

and this equation gives

$$\text{maximum value of } r = a(1-e^2)\div\left\{1 - \frac{e}{\sqrt{1+\nu^2}}\right\}, \qquad (14)$$

$$\text{minimum value of } r = a(1-e^2)\div\left\{1 + \frac{e}{\sqrt{1+\nu^2}}\right\}, \qquad (15)$$

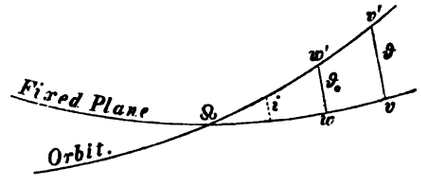
It will thus be seen that the maxima and minima of r derived from equation (13), differ from the true elliptical maxima and minima by quantities of the third order.

Let us now put the first differential coefficient of equation (12) equal to nothing and we shall find

$$\frac{dr}{r^2 dv} = \frac{\sin(v-\omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}} + \frac{\nu^2 \cos(v-\omega)\cos(v-\Omega)\sin(v-\Omega)}{[1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)]^{\frac{3}{2}}} = 0. \qquad (16)$$

It is evident that this equation cannot be satisfied when $v-\omega = 0$, unless $v-\Omega$ also equal 0^0 or 90^0, which requires that the transverse axis of the orbit should be in the line of the nodes or in a line perpendicular to it; and as this is not the case in nature it follows that the equation is not applicable to the problem.

10. Let us now transform the equation of the ellipse in such manner that the anomalies instead of being measured on the plane of the orbit may be measured on the fixed plane which is inclined to the plane of the orbit by the angle i; let the place of the ascending node of the orbit on the fixed plane be denoted by Ω, and let v, ϑ, and ω have the same significance as is in the last article, while v' and ω' denote the place of the moon and of the perigee in the orbit, and ϑ_0 the latitude of the perigee. Reference to the figure will make the geometrical conception clear.



The equation of the ellipse will evidently give

$$\frac{1}{r} = \frac{1+e\cos(v'-\omega')}{a(1-e^2)}; \qquad (17)$$

and the required transformation consists in finding the value of $\cos(v'-\omega')$ in terms of the angle $v-\omega$. Now if we put $v'-\omega' = (v'-\Omega)-(\omega'-\Omega)$ we shal have

$$\left.\begin{aligned}\cos(v'-\omega') = {} & \cos(v'-\Omega)\cos(\omega'-\Omega) \\ & + \sin(v'-\Omega)\sin(\omega'-\Omega).\end{aligned}\right\} \qquad (18)$$

We also have $\tan i = \nu$, $\tan \vartheta = \nu \sin(v-\Omega)$ (19)

$$\cos \vartheta = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}, \quad \sin \vartheta = \frac{\nu \sin(v-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)}}; \qquad (20)$$

$$\cos \vartheta_0 = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(\omega-\Omega)}}, \quad \sin \vartheta_0 = \frac{\nu \sin(\omega-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(\omega-\Omega)}}, \qquad (21)$$

Then from the right angled spherical triangles of the figure it is easy to deduce

$$\cos(v'-\Omega) = \cos(v-\Omega)\cos \vartheta, \qquad (22)$$

$$\cos(\omega'-\Omega) = \cos(\omega-\Omega)\cos \vartheta_0 \qquad (23)$$

$$\sin(v'-\Omega) = \frac{\sin \vartheta}{\sin i}, \qquad (24)$$

$$\sin(\omega'-\Omega) = \frac{\sin \vartheta_0}{\sin i}. \qquad (25)$$

Substituting these values in equation (18) it becomes

$$\cos(v'-\omega') = \cos(v-\Omega)\cos(\omega-\Omega)\cos\vartheta\cos\vartheta_0 + \frac{\sin\vartheta\sin\vartheta_0}{\sin^2 i}, \qquad (26)$$

If we substitute in this equation the values of $\sin \vartheta_0$ and $\cos \vartheta_0$ it will become

$$\cos(v'-\omega') = \frac{\cos(v-\Omega)\cos(\omega-\Omega)\cos\vartheta + \frac{\nu\sin\vartheta}{\sin^2 i}\sin(\omega-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(\omega-\Omega)}}. \qquad (27)$$

But we also have

$$\nu \sin \vartheta = \nu^2 \cos \vartheta \sin (v - \Omega) \qquad (28)$$

and

$$\frac{\nu^2}{\sin^2 i} = \frac{\tan^2 i}{\sin^2 i} = \frac{1}{\cos^2 i} = 1 + \tan^2 i = 1 + \nu^2 \qquad (29)$$

Now substituting the value of $\nu \sin \vartheta$ in equation (27) and then the value of $\frac{\nu^2}{\sin^2 i}$, we shall obtain after multiplying by e, and putting $\cos \vartheta_0 = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2(\omega - \Omega)}}$

$$e \cos (v' - \omega') = e \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \cos (v - \Omega) \cos (\omega - \Omega) + e (1+\nu^2) \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \sin (v - \Omega) \sin (\omega - \Omega), \qquad (30)$$

$$= e \left(1 + \tfrac{1}{2}\nu^2\right) \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \cos (v - \omega) - \tfrac{1}{2} e \nu^2 \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \cos (v + \omega - 2\Omega). \qquad (31)$$

Substituting this value of $e \cos (v' - \omega')$ in equation (17) it becomes

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)} \left[1 + e \left(1 + \tfrac{1}{2}\nu^2\right) \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \cos (v - \omega) - \tfrac{1}{2} e \nu^2 \cos \vartheta_0 \cos \vartheta \cos (v + \omega - 2\Omega)\right], \qquad (32)$$

which is the polar equation of the ellipse, in which the polar angle is measured on a plane inclined by an angle whose tangent is ν, to the plane of the ellipse itself.

Let us now discuss this equation and see if it meets all the requirements of the problem. If we substitute the values of $\cos \vartheta_0$ and $\cos \vartheta$ in the second member so as to have only one variable quantity it will become

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)} \left\{1 + \frac{e\left(1+\frac{1}{2}\nu^2\right)\cos(v-\omega) - \frac{1}{2}e\nu^2\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(\omega-\Omega)}\ \sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}\right\}. \qquad (33)$$

If in this equation we suppose that $v = \omega$, it will give

$$\left.\begin{aligned} \frac{a(1-e^2)}{r} &= 1 + \frac{e + \frac{1}{2}e\nu^2 - \frac{1}{2}e\nu^2\cos 2(\omega - \Omega)}{1 + \nu^2 \sin^2(\omega - \Omega)} \\ &= 1 + \frac{e\,[1 + \nu^2 \sin^2(\omega - \Omega)]}{1 + \nu^2 \sin^2(\omega - \Omega)} = 1 + e, \end{aligned}\right\} \qquad (34)$$

whatever be the relative values ω and Ω.

The maximum and minimum values of r are also equal to $a(1+e)$ and $a(1-e)$, which are also their correct values. If we now take the differential coefficient of equation (33) it will become

$$a(1-e^2) \cdot \frac{dr}{r^2 dv} = \frac{e(1+\nu^2)\cos\vartheta_0 \sin(v-\omega)}{[1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)]^{\frac{3}{2}}}. \qquad (35)$$

This always becomes equal to nothing when $v = \omega$, as it manifestly should since the radius vector is a maximum or minimum at the extremities of the transverse axis.

If we now divide equation (33) by $\cos \vartheta$, it will become

$$\left.\begin{aligned} u = \frac{1}{r\cos\vartheta} &= \frac{1}{a(1-e^2)} \left\{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}\right. \\ &\left. + e\cos\vartheta_0\left[\left(1+\tfrac{1}{2}\nu^2\right)\cos(v-\Omega) - \tfrac{1}{2}\nu^2\cos(v+\omega-2\Omega)\right]\right\} \end{aligned}\right\} \qquad (36)$$

This is the correct value of u corresponding to an elliptical orbit; and if we suppose that $\omega = \Omega$, (in which case $\cos \vartheta_0 = 1$) it will become

$$u = \frac{1}{a(1-e^2)} \left[\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)} + e\cos(v-\omega)\right], \qquad (37)$$

which in the same as equation (3) after substituting the value of $\sqrt{1+s^2}$. Equation (36) gives

$$\text{maximum value of } u = \frac{\sqrt{1+\nu^2}}{a(1-e)} \qquad (38)$$

$$\text{minimum value of } u = \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{1+e} \qquad (39)$$

which are identically the same as before found in equations (7) and (8).

We thus see that equations (33) and (36) meet all the requirements of the problem and are therefore correct. For the case in which $\omega = \Omega$, they immediately change to the equations used by ***La Place*** and ***Plana***. We also see that for the general problem their equation is erroneous by terms of the third order, and hence their development of the lunar theory cannot be any more correct than the equations of motion on which it is founded.

Having thus shown that the equation which determines the moon's distance from the earth according to the theories of ***La Place*** and ***Plana*** is not a conic section, we shall now deduce from the general differential equations of the motion of a body acted on by the forces of gravitation, the true law of its motion when the position and magnitudes of the different forces are given.

11. For this purpose let us take the general equations of the motion of a point acted on by any number of gravitating forces; which equations are as follows (Mécanique Céleste [499] ***Bowditch***'s translation)

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\left(\frac{dQ}{dx}\right) \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \left(\frac{dQ}{dy}\right); \quad \frac{d^2z}{dt^2}\left(\frac{dQ}{dz}\right); \qquad (40)\ (A)$$

x, y and z denoting the rectangular coordinates of the body, and the function Q representing all the forces which act upon the body whose motion is required. We must first put the equations (A) into a more convenient form for computation in the following manner.

If we denote the sum of the masses of the moon

and earth by μ, and all the other forces by R the function Q will be

$$Q = \frac{\mu}{r} - R, \qquad (41)$$

The coordinates of the moon will be given by the equations,

$$\left.\begin{aligned} x &= r\cos\vartheta\cos v,\\ y &= r\cos\vartheta\sin v,\\ z &= r\sin\vartheta. \end{aligned}\right\} \quad (42)$$

If we substitute these values of x, y, x and Q in equations (A), they will become

$$\left.\begin{aligned} &\frac{1}{dt^2}\left\{d\,d\,r - r\,dv^2\cos^2\vartheta - r\,d\vartheta^2\right\} + \frac{\mu}{r^2} = -\left(\frac{dR}{dr}\right), \quad (43)\\ &\frac{1}{dt^2}\left\{2\,r\,dr\,dv\cos^2\vartheta - 2r^2\sin\vartheta\cos\vartheta\,dv\,d\vartheta + r^2\cos^2\vartheta\,d\,dv\right\} = -\left(\frac{dR}{dv}\right) \quad (44)\\ &\frac{1}{dt^2}\left\{2\,r\,dr\,d\vartheta + r^2\sin\vartheta\cos\vartheta\,dv^2 + r^2\,d\,d\vartheta\right\} = -\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right) \quad (45) \end{aligned}\right\} (A')$$

The integrals of these equations will give the polar coordinates r, v and ϑ, of the body whose motions are required.

If we multiply equation (44) by dt and integrate, we shall find

$$r^2\cos^2\vartheta\frac{dv}{dt} = c - \int\left(\frac{dR}{dv}\right)dt, \quad (46)$$

c bein an arbitrary constant quantity.

If we now multiply equation (44) by $\tan\vartheta\sin v\,dt$, and (45) by $\cos v\,dt$, and take the sum of their products, we shall yet after putting $2\sin^2\vartheta = 1 - \cos^2\vartheta + \sin^2\vartheta$,

$$\left.\begin{aligned} &\frac{1}{dt}\left\{\begin{aligned} &2r\,dr\,dv\sin\vartheta\cos\vartheta\sin v + r^2dv^2\sin\vartheta\cos\vartheta\cos v\\ &+r^2ddv\sin\vartheta\cos\vartheta\sin v + r^2d\vartheta\,dv\cos^2\vartheta\sin v\\ &+2r\,dr\,d\vartheta\cos v - r^2d\vartheta\,dv\sin v + r^2d\,d\vartheta\cos v\\ &-r^2\,dv\,d\vartheta\sin^2\vartheta\sin v \end{aligned}\right\} (47)\\ &= -\,dt\left\{\left(\frac{dR}{dv}\right)\tan\vartheta\sin v + \left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\cos v\right\} \end{aligned}\right\}$$

Equation (47) gives by integration

$$\frac{1}{dt}\left\{r^2\,dv\sin\vartheta\cos\vartheta\sin v + r^2\,d\vartheta\cos v\right\} = c' - \int dt\left\{\left(\frac{dR}{dv}\right)\tan\vartheta\sin v + \frac{dR}{d\vartheta}\cos v\right\}. \quad (48)$$

If we now multiply equation (44) by $-\tan\vartheta\cos v\,dt$, and (45) by $\sin v\,dt$, we shall yet by integrating their sum,

$$\frac{1}{dt}\left\{r^2\,d\vartheta\sin v - r^2\,dv\sin\vartheta\cos\vartheta\cos v\right\} = c'' + \int dt\left\{\left(\frac{dR}{dv}\right)\tan\vartheta\cos v - \left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\sin v\right\}, \quad (49)$$

c' and c'' being arbitrary constant quantities.

If we now multiply equations (A') respectively by $r^2\,[d\,v\cos\vartheta\sin v + d\,\vartheta\sin\vartheta\cos v]$, $dr\frac{\sin v}{\cos\vartheta} + 2\,r\,dv\cos\vartheta\cos v$, and $d\,r\sin\vartheta\cos v + 2\,r\,d\vartheta\cos\vartheta\cos v$, and take the sum of their products we shall obtain,

$$\left.\begin{aligned} &\left\{\begin{aligned} &3r^2dr\,d\vartheta^2\cos\vartheta\cos v + 2r^3d\vartheta\,dd\vartheta\cos\vartheta\cos v - r^3d\vartheta^3\sin\vartheta\cos v - r^3d\vartheta^2dv\cos\vartheta\sin v\\ &+3r^2dr\,dv^2\cos^3\vartheta\cos v + 2r^3dv\,ddv\cos^3\vartheta\cos v - 3r^3dv^2d\vartheta\sin\vartheta\cos^2\vartheta\cos v - r^3dv^3\cos^3\vartheta\sin v\\ &+2r\,dr^2\,dv\cos\vartheta\sin v + r^2\,d\,dr\,dv\cos\vartheta\sin v + r^2\,dr\,d\,dv\cos\vartheta\sin v - r^2dr\,dv\,d\vartheta\sin\vartheta\sin v + r^2\,dr\,dv^2\cos\vartheta\cos v\\ &+2r\,dr^2d\vartheta\sin\vartheta\cos v + r^2ddr\,d\vartheta\sin\vartheta\cos v + r^2dr\,dd\vartheta\sin\vartheta\cos v + r^2dr\,d\vartheta^2\cos\vartheta\sin v - r^2\,d\,r\,dv\,d\vartheta\sin\vartheta\sin v\\ &+\mu\{\cos\vartheta\sin v\,dv + \sin\vartheta\cos v\,d\vartheta\} \end{aligned}\right\} (50)\\ &= -\,r^2\,[dv\cos\vartheta\sin v + d\vartheta\sin\vartheta\cos v]\left(\frac{dR}{dr}\right) - \left\{dr\frac{\sin v}{\cos\vartheta} + 2r\,dv\cos\vartheta\cos v\right\}\left(\frac{dR}{dv}\right) - [dr\sin\vartheta\cos v\\ &\qquad + 2\,r\,d\vartheta\cos\vartheta\cos v]\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right) \end{aligned}\right\}$$

Equation (50) gives by integration

$$\left.\begin{aligned} &[r^2d\vartheta^2\cos\vartheta\cos v + r^2dv^2\cos^2\vartheta\cos v + r^2\,dr\,dv\cos\vartheta\sin v + r^2\,dr\,d\vartheta\sin\vartheta\cos v]\frac{1}{dt^2} - \mu\cos\vartheta\cos v = f\\ &-\int\left\{r^2(dv\cos\vartheta\sin v + d\vartheta\sin\vartheta\cos v)\left(\frac{dR}{dr}\right) + \left(dr\frac{\sin v}{\cos\vartheta} + 2r\,dv\cos\vartheta\cos v\right)\left(\frac{dR}{dv}\right)\right.\\ &\qquad \left. + (dr\sin\vartheta\cos v + 2r\,d\vartheta\cos\vartheta\cos v)\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\right\} \end{aligned}\right\} (51)$$

If we now multiply equations (A′) respectively by $r^2\,[d\vartheta \sin\vartheta \sin v - dv\cos\vartheta\cos v]$, $\left\{2r\,dr\cos\vartheta\sin v - dr\,\frac{\cos v}{\cos\vartheta}\right\}$, and $[dr\sin\vartheta\sin v + 2r\,d\vartheta\cos\vartheta\sin v]$, and take the integral of the sum of the products we shal obtain,

$$\left.\begin{aligned}&[r^3 d\vartheta^2\cos\vartheta\sin v + r^3 dv\cos^3\vartheta\sin v - r^2\,dr\,dv\cos\vartheta\cos v + r^2\,dr\,d\vartheta\sin\vartheta\sin v]\,\frac{1}{dt^2} - \mu\cos\vartheta\sin v = f'\\ -\int\Big\{&r^2(d\vartheta\sin\vartheta\sin\nu - dv\cos\vartheta\cos v)\left(\frac{dR}{dr}\right) + \left(2r\,dv\cos\vartheta\sin v - dr\,\frac{\cos v}{\cos\vartheta}\right)\left(\frac{dR}{dv}\right)\\ &+\left(dr\sin\vartheta\sin v + 2r\,d\vartheta\cos\vartheta\sin v\right)\left(\frac{dR}{dt}\right)\Big\}\end{aligned}\right\}\quad(52)$$

If we now multiply equations (A′) respectively by $-r^2\,d\vartheta\cos\vartheta$, $2r\,dv\sin\vartheta$, and $2r\,d\vartheta\sin\vartheta - dr\cos\vartheta$, and take the integral of the sum of their products we shall obtain,

$$\left.\begin{aligned}&[r^3 d\vartheta^2\sin\vartheta + r^3\,dv^2\sin\vartheta\cos^2\vartheta - r^2\,dr\,d\vartheta\cos\vartheta]\,\frac{1}{dt^2} - \mu\sin\vartheta = f''\\ +\int\Big\{&r^2 d\vartheta\cos\vartheta\left(\frac{dR}{dr}\right) - 2r\,dv\sin\vartheta\left(\frac{dR}{dv}\right) - (2r\,d\vartheta\sin\vartheta - dr\cos\vartheta)\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\Big\}\end{aligned}\right\}.\quad(53)$$

Lastly if we multiply equations (A′) respectively by $2\,dr$, $2\,dv$ and $2\,d\vartheta$, and take the integral of the sum of their products, we shall obtain,

$$[dr^2 + r^2 d\vartheta^2 + r^2 dv^2\cos^2\vartheta]\,\frac{1}{dt^2} - \frac{2\mu}{r} + \frac{\mu}{a} = -2\int\left\{\left(\frac{dR}{dr}\right)dr + \left(\frac{dR}{dv}\right)dv + \left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)d\vartheta\right\}.\quad(54)$$

f, f′, f″ and $\frac{\mu}{a}$ being arbitrary constant quantities to complete the integrals.

Equations (46), (48), (49), (51), (52), (53) and (54), are the polar equivalents of equations (P) Mécanique Céleste [572].

If we now multiply equation (48) by cos v, and (49) by sin v the sum of their products will give

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{c'\cos v + c''\sin v}{r^2} + \frac{\sin v}{r^2}\int dt\left\{\left(\frac{dR}{dv}\right)\tan\vartheta\cos v - \left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\sin v\right\} - \frac{\cos v}{r^2}\int dt\left\{\left(\frac{dR}{dv}\right)\tan\vartheta\sin v + \left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\cos v\right\}.\quad(55)$$

Equations (46) gives $$\frac{dv}{dt} = \frac{c}{r^2\cos^2\vartheta} - \frac{1}{r^2\cos^2\vartheta}\int\left(\frac{dR}{dv}\right)dt.\quad(56)$$

If we now multiply equation (51) by sin v, and (52) by — cos v and divide the sum of their products by $r^2\cos\vartheta\,\frac{dv}{dt}$, we shall get,

$$\left.\begin{aligned}\frac{dr}{dt} = &\frac{f\sin v - f'\cos v}{r^2 dv\cos\vartheta}\,dt\\ &+\frac{\cos v\,dt}{r^2\cos\vartheta\,dv}\cdot\int\Big\{r^2\begin{pmatrix}d\vartheta\sin\vartheta\sin v\\ -dv\cos\vartheta\cos v\end{pmatrix}\left(\frac{dR}{dr}\right) + \left(2r\,dv\cos\vartheta\sin v - dr\,\frac{\cos v}{\cos\vartheta}\right)\left(\frac{dR}{dv}\right)\\ &+\begin{pmatrix}2r\,d\vartheta\cos\vartheta\sin v\\ +dr\sin\vartheta\sin v\end{pmatrix}\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\Big\} - \frac{\sin v\,dt}{r^2\cos\vartheta\,dv}\int\Big\{r^2\begin{pmatrix}d\vartheta\sin\vartheta\cos v\\ +dv\cos\vartheta\sin v\end{pmatrix}\left(\frac{dR}{dr}\right)\\ &+\left(2r\,dv\cos\vartheta\cos v + dr\,\frac{\sin v}{\cos\vartheta}\right)\left(\frac{dR}{dv}\right) + \begin{pmatrix}2r\,d\vartheta\cos\vartheta\cos v\\ +dr\sin\vartheta\cos v\end{pmatrix}\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right)\Big\}\end{aligned}\right\}.\quad(57)$$

The integrals of equations (55), (56) and (57) will give the latitude, longitude and radius vector of the moon at any time t. To determine the integrals of these equations it is however necessary to know the values and signification of the constant quantities c, c′, c″; f, f′, f″ and a, which were introduced by the integrations, when the function R is equal to nothing; and we shall now proceed to determine them.

12. For this purpose we shall suppose that R=0, which gives $\left(\frac{dR}{dr}\right) = 0$, $\left(\frac{dR}{dv}\right) = 0$, and $\left(\frac{dR}{d\vartheta}\right) = 0$. Equation (56) will therefore give

$$dt = \frac{r^2\cos^2\vartheta\,dv}{c}.\quad(58)$$

If we substitute this value of dt in equation (55) it will become

$$\frac{d\vartheta}{\cos^2\vartheta} = \frac{c'\cos v + c''\sin v}{c}\,.\,dv.\quad(59)$$

Whence we get by integration

$$\tan\vartheta = \frac{c'}{c}\sin v - \frac{c''}{c}\cos v.\quad(60)$$

When the moon is in the node, $v = \Omega$, and $\vartheta = 0$; and equation (60) will give

$$\tan \Omega = \frac{c''}{c'}. \qquad (61)$$

When ϑ is a maximum it is equal to the inclination of the orbit, to the plane of projection, and $d\vartheta = 0$; equations (48) and (49) will then give by substituting the value of $\frac{dv}{dt}$,

$$c' = c \tan \vartheta \sin v, \quad c'' = -c \tan \vartheta \cos v. \qquad (62)$$

If we square these equations their sum will give

$$\tan^2 \vartheta = \frac{c'^2 + c''^2}{c^2} = \nu^2, \qquad (63)$$

The quantities c, c′ and c″ therefore determine the place of the node and the inclination of the orbit; and if we now put $\frac{c'}{c} = \nu \cos \Omega$, and $\frac{c''}{c} = \nu \sin \Omega$, equation (60) will become,

$$\tan \vartheta = \nu \{\sin v \cos \Omega - \cos v \sin \Omega\} = \nu \sin (v - \Omega). \qquad (64)$$

which is the same as equation (2) and gives

$$\sin \vartheta = \frac{\nu \sin (v-\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2 (v-\Omega)}}, \cos \vartheta = \frac{1}{\sqrt{1+\nu^2 \sin^2 (v-\Omega)}}. \qquad (65)$$

If we now square the values c, c′ and c″, and put their sum equal to h^2 we shall find

$$h^2 = c^2 + c'^2 + c''^2 = \frac{r^2}{dt^2}[r^2 \cos^2 \vartheta \, dv^2 + r^2 d\vartheta^2], \qquad (66)$$

and if we substitute the value of

$$\frac{r^2 \cos^2 \vartheta \, dv^2 + r^2 d\vartheta^2}{dt^2} = \frac{h^2}{r^2}, \qquad (67)$$

in equation (54) it will become

$$\frac{\mu}{a} = \frac{2\mu}{r} - \frac{dr^2}{dt^2} - \frac{h^2}{r^2}. \qquad (68)$$

At the extremities of the transverse axis $dr = 0$, and equation (68) will become,

$$\mu r^2 - 2\mu a r = -a h^2. \qquad (69)$$

The sum of the values of r given by this equation is equal to the transverse axis of the orbit and their difference is the double of the eccentricity; therefore since

$$r = a \pm a\sqrt{1 - \frac{h^2}{\mu a}}, \qquad (70)$$

the sum of the values of r will be equal to 2a, and their difference is $2a\sqrt{1 + \frac{h^2}{\mu a}}$; therefore 2a denotes the transverse axis of the orbit, and $\sqrt{1 - \frac{h^2}{\mu a}}$ denotes the ratio of the eccentricity to the semitransverse axis or mean distance. If we put

$$e = \sqrt{1 - \frac{h^2}{\mu a}}, \qquad (71)$$

equation (70) will become

$$r = a(1 \pm e), \qquad (72)$$

which values are the greatest and least distances between the two bodies.

If we denote the longitude of the moon when r is a minimum, by ω and also put $dr = 0$, and $v = \omega$ in equations (51) and (52), they will become,

$$\left[\frac{1}{dt^2}\left\{r^3 d\vartheta^2 \cos^2 \vartheta + r^3 dv^2 \cos^3 \vartheta\right\} - \mu \cos \vartheta\right] \cos \omega = f \qquad (73)$$

$$\left[\frac{1}{dt^2}\left\{r^3 d\vartheta^2 \cos^2 \vartheta + r^3 dv^2 \cos^3 \vartheta\right\} - \mu \cos \vartheta\right] \sin \omega = f' \qquad (74)$$

These equations give

$$\tan \omega = \frac{f'}{f}. \qquad (75)$$

If we now square the values of f, f′ and f″ and take their sum, we shall obtain,

$$\frac{1}{dt^4}\left\{r^6 (d\vartheta^2 + dv^2 \cos^2 \vartheta)^2 + r^4 dr^2 (d\vartheta^2 + dv^2 \cos^2 \vartheta)\right\} - \frac{2\mu}{dt^2} \cdot r^3 (d\vartheta^2 + dv^2 \cos^2 \vartheta) = f^2 + f'^2 + f''^2 - \mu^2; \qquad (76)$$

but equation (66) gives

$$d\vartheta^2 + dv^2 \cos^2 \vartheta = h^2 \frac{dt^2}{r^4}, \qquad (77)$$

substituting this value in (76) it will become,

$$h^2 + \frac{h^2 dr^2}{dt^2} - \frac{2\mu h^2}{r} = f^2 + f'^2 + f''^2 - \mu^2. \qquad (78)$$

If in this we put

$$dr = 0, \; r = a(1 \pm e), \text{ and } h^2 = a\mu(1 - e^2) \qquad (79)$$

it will become

$$f^2 + f'^2 + f''^2 = \mu^2 e^2. \qquad (80)$$

If we now substitute $dt = \frac{r^2 \cos^2 \vartheta \, dv}{c}$, $r = a(1-e)$, $v = \omega$, $\vartheta = \vartheta_0$, and $dr = 0$, in equations (51), (52) and (53), they will become

$$\left[\frac{c^2}{a(1-e)}\left\{\frac{d\vartheta^2}{\cos^4 \vartheta_0 \, dv^2} + \frac{1}{\cos^2 \vartheta_0}\right\} - \mu\right] \cos \vartheta_0 \cos \omega = f, \qquad (81)$$

$$\left[\frac{c^2}{a(1-e)}\left\{\frac{d\vartheta^2}{\cos^4 \vartheta_0 \, dv^2} + \frac{1}{\cos^2 \vartheta_0}\right\} - \mu\right] \cos \vartheta_0 \sin \omega = f', \qquad (82)$$

$$\left[\frac{c^2}{a(1-e)}\left\{\frac{d\vartheta^2}{\cos^4 \vartheta_0 \, dv^2} + \frac{1}{\cos^2 \vartheta_0}\right\} - \mu\right] \sin \vartheta_0 = f'' \qquad (83)$$

But equation (64) gives when $v = \omega$,

$$d\vartheta = \nu \cos^2 \vartheta_0 \cos (\omega - \Omega) \, dv, \qquad (84)$$

Whence we get

$$\left.\begin{aligned}\frac{d\vartheta^2}{\cos^4\vartheta_0\,dv^2} &= \nu^2\cos^2(\omega-\Omega),\\ \text{and } \frac{1}{\cos^2\vartheta_0} &= 1+\nu^2\sin^2(\omega-\Omega)\end{aligned}\right\}. \quad (85)$$

Therefore

$$\left.\begin{aligned}\frac{d\vartheta^2}{\cos^4\vartheta_0\,dv^2}+\frac{1}{\cos^2\vartheta_0} &= 1+\nu^2\sin^2(\omega-\Omega)\\ &+\nu^2\cos^2(\omega-\Omega) = 1+\nu^2\end{aligned}\right\}. \quad (86)$$

and equations (81) — (83) become

$$\left\{\frac{c^2(1+\nu^2)}{a(1-e)}-\mu\right\}\cos\vartheta_0\cos\omega = f, \quad (87)$$

$$\left\{\frac{c^2(1+\nu^2)}{a(1-e)}-\mu\right\}\cos\vartheta_0\sin\omega = f', \quad (88)$$

$$\left\{\frac{c^2(1+\nu^2)}{a(1-e)}-\mu\right\}\sin\vartheta_0 = f'', \quad (89)$$

But equations (63), (66) and (71) give

$$c^2+c^2\nu^2=c^2(1+\nu^2)=c^2+c'^2+c''^2=h^2=\mu a(1-e^2). \quad (90)$$

Therefore

$$\frac{c^2(1+\nu^2)}{a(1-e)} = \mu+\mu e. \quad (91)$$

Substituting this value in equations (87) — (89) we get finally

$$\left.\begin{aligned}f &= \mu e\cos\vartheta_0\cos\omega\\ f' &= \mu e\cos\vartheta_0\sin\omega\\ f'' &= \mu e\sin\vartheta_0\end{aligned}\right\} \quad (92)$$

Therefore the quantities f, f′ and f″ denote product of the sum of the masses of the two bod into the coordinates of the centre of the ellipse, wh referred to the focus as the origin.

13. Having thus found the values of the const quantities introduced by the integrations, if we n substitute them in the differential equations of coordinates r, v and ϑ, we shall obtain by means another integration the values of these coordinates terms of the time t. But as we have already found in terms of v, we shall also find the values of r an in terms of v, and then by inverting the formulas shall be able to find the values of v and r in terms the time t.

Equation (90) gives

$$c = \frac{\sqrt{\mu a(1-e^2)}}{\sqrt{1+\nu^2}}, \quad (93)$$

And if we substitute this value in equation (58) it v become

$$\frac{dt}{dv} = \frac{\sqrt{1+\nu^2}}{\sqrt{a\mu(1-e^2)}}\cdot r^2\cos^2\vartheta, \quad (94)$$

If we substitute these values, and also the va of f and f′ in equation (57) it will become

$$\frac{dr}{r^2} = \frac{e(1+\nu^2)\cos\vartheta_0}{a(1-e^2)}\cos^3\vartheta\sin(v-\omega)\,dv = \frac{e(1+\nu^2)\cos\vartheta_0\sin(v-\omega)\,dv}{a(1-e^2)[1+\nu^2\sin^2(v-\Omega]^{\frac{3}{2}}}; \quad (95)$$

which is identically the same as equation (35); and hence equation (95) will give by integration

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)}\cdot\left\{1+\frac{e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}\right\}. \quad (96)$$

which is the same as equation (32), which was found by a different method, and is consequently the equa of an ellipse.

If we now substitute this value of r in equation (94) it will become,

$$dt = \frac{a^{\frac{3}{2}}(1-e^2)^{\frac{3}{2}}\sqrt{1+\nu^2}\cos^2\vartheta\,dv}{\sqrt{\mu}\left\{1+\frac{e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}\right\}^2}. \quad (97)$$

The integral of this equation will give the value t in terms of v. It is not however readily integrated in its present form, but we may develop the second member into an infinite series, and integrate each term separately. We shall now attend to this transformation, and shall carry the approximation to terms of seventh order of magnitude depending on the eccentri and inclination.

14. If we develop the denominator of equa (97) by the binomial theorem we shall obtain.

$$\left\{1+\frac{e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}\right\}^{-2} =$$

$$\left.\begin{aligned}1-2.&\frac{e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}+3.\frac{[e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)]^2}{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}\\ -4.&\left\{\frac{e(1+\frac{1}{2}\nu^2)\cos\vartheta_0\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}e\nu^2\cos\vartheta_0\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\nu^2\sin^2(v-\Omega)}}\right\}^3+\text{etc.}\end{aligned}\right\}$$

Since each term of this development is to be multiplied by $\cos^2 \vartheta$, we may simply multiply the numerators of the different terms by $\cos^3 \vartheta$, $\cos^4 \vartheta$, $\cos^5 \vartheta$, etc. Now we have

$$\left.\begin{aligned}\cos^3 \vartheta &= [1+\nu^2 \sin^2(v-\Omega)]^{-\frac{3}{2}} = 1 - \tfrac{3}{4}\nu^2 + \tfrac{45}{64}\nu^4 - \tfrac{175}{256}\nu^6 \\ &\quad + \tfrac{3}{4}\nu^2\left(1-\tfrac{5}{4}\nu^2+\tfrac{175}{128}\nu^4\right)\cos 2(v-\Omega) + \tfrac{15}{64}\nu^4\left(1-\tfrac{7}{4}\nu^2\right)\cos 4(v-\Omega) + \tfrac{315}{512}\nu^6 \cos 6(v-\Omega)\end{aligned}\right\}. \quad (99)$$

We also have

$$\left.\begin{aligned}\cos^3 \vartheta_0 &= [1+\nu^2 \sin^2(\omega-\Omega)]^{-\frac{3}{2}} \\ &= 1-\tfrac{1}{4}\nu^2+\tfrac{9}{64}\nu^4-\tfrac{225}{256}\nu^6+\tfrac{1}{4}\nu^2\left(1-\tfrac{3}{4}\nu^2+\tfrac{175}{128}\nu^4\right)\cos 2(\omega-\Omega)+\tfrac{3}{64}\nu^4\left(1-\tfrac{5}{4}\nu^2\right)\cos 4(\omega-\Omega)+\tfrac{5}{512}\nu^6\cos 6(\omega-\Omega)\end{aligned}\right\}. \quad (100)$$

If we now substitute the values of $\cos \vartheta$ and $\cos \vartheta_0$ in equation (98), we shall obtain the following development of equation (97) to terms of the seventh order.

$$\left.\begin{aligned}\frac{dt}{dv} &= \frac{a^{\frac{3}{2}}(1-e^2)^{\frac{3}{2}}\sqrt{1+\nu^2}}{\sqrt{\mu}}\Big\{1-\tfrac{1}{2}\nu^2+\tfrac{3}{2}e^2+\tfrac{3}{4}\nu^4+\tfrac{15}{8}e^4-\tfrac{5}{16}\nu^6+\tfrac{35}{16}e^6-\tfrac{3}{4}e^2\nu^2+\tfrac{9}{16}e^2\nu^4-\tfrac{15}{16}e^4\nu^2 \\ &\quad -2e\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2+\tfrac{21}{64}\nu^4-\tfrac{231}{128}\nu^6+\tfrac{3}{2}e^2-\tfrac{3}{4}e^2\nu^2+\tfrac{33}{64}e^2\nu^4+\tfrac{15}{8}e^4+\tfrac{35}{16}e^6-\tfrac{15}{16}e^4\nu^2\right]\cos(v-\omega) \\ &\quad +\tfrac{3}{2}e^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2+\tfrac{1}{4}\nu^4+\tfrac{5}{3}e^2-\tfrac{5}{6}e^2\nu^2+\tfrac{35}{16}e^4\right]\cos 2(v-\omega)-\left[e^3-\tfrac{1}{2}e^3\nu^2+\tfrac{15}{64}e^3\nu^4+\tfrac{3}{32}e\nu^4-\tfrac{9}{64}e\nu^6\right. \\ &\quad \left.+\tfrac{15}{8}e^5+\tfrac{21}{8}e^7-\tfrac{15}{16}e^5\nu^2\right]\cos^3(v-\omega) \\ &\quad +\left[\tfrac{5}{8}e^4-\tfrac{5}{16}e^4\nu^2+\tfrac{35}{16}e^2\nu^4+\tfrac{21}{16}e^6\right]\cos 4(v-\omega)-\left[\tfrac{35}{8}e^5+\tfrac{7}{8}e^7-\tfrac{35}{16}e^5\nu^2+\tfrac{15}{64}e^3\nu^4\right]\cos 5(v-\omega)+\tfrac{77}{32}e^6 \\ &\quad \cos 6(v-\omega)-\tfrac{7}{8}e^7\cos 7(v-\omega) \\ &\quad +\tfrac{1}{4}\nu^2-\tfrac{1}{2}\nu^4+\tfrac{15}{32}\nu^6+\tfrac{3}{8}e^2\nu^2-\tfrac{3}{8}e^2\nu^4+\tfrac{15}{16}e^4\nu^2\cos 2(v-\Omega)+\tfrac{1}{8}\nu^4\left[1-\tfrac{3}{2}\nu^2\right]\cos 4(v-\Omega)+\tfrac{1}{32}\nu^6\cos 6(v-\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{1}{4}e\nu^2-\tfrac{3}{4}e\nu^4+\tfrac{175}{256}e\nu^6+\tfrac{3}{4}e^3\nu^2-\tfrac{3}{4}e^3\nu^4+\tfrac{45}{64}e^5\nu^2\right]\cos(3v-\omega-2\Omega)+\left[\tfrac{3}{64}e\nu^4-\tfrac{9}{128}e\nu^6+\tfrac{3}{64}e^3\nu^4\right]\cos(3v+\omega-4\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{1}{4}e\nu^2-\tfrac{1}{4}e\nu^4+\tfrac{567}{256}e\nu^6+\tfrac{1}{4}e^3\nu^2-\tfrac{1}{4}e^3\nu^4+\tfrac{15}{64}e^5\nu^2\right]\cos(v-3\omega+2\Omega)-\left[\tfrac{1}{64}e\nu^4-\tfrac{3}{128}e\nu^6+\tfrac{1}{64}e^3\nu^4\right]\cos(v+3\omega-4\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{15}{64}e\nu^4-\tfrac{405}{128}e\nu^6+\tfrac{15}{128}e^3\nu^4\right]\cos(5v-\omega-4\Omega)-\left[\tfrac{3}{64}e\nu^4-\tfrac{9}{128}e\nu^6+\tfrac{3}{128}e^3\nu^4\right]\cos(v-5\omega+4\Omega)+\tfrac{25}{256}e\nu^6\cos(5v+\omega-6\Omega) \\ &\quad -\tfrac{1}{256}e\nu^6\cos(v+5\omega-6\Omega)-\tfrac{35}{512}e\nu^6\cos(7nt-\omega-6\Omega)-\tfrac{5}{512}e\nu^6\cos(v-7\omega+6\Omega) \\ &\quad +\left[\tfrac{3}{8}e^2\nu^2-\tfrac{3}{8}e^2\nu^4+\tfrac{15}{32}e^4\nu^2\right]\cos(2v-4\omega+2\Omega) \\ &\quad +\tfrac{3}{32}e^2\nu^4\cos(2v-6\omega+4\Omega)+\tfrac{9}{32}e^2\nu^4\cos(6v-2\omega-4\Omega)+\left[\tfrac{3}{4}e^2\nu^2-\tfrac{3}{4}e^2\nu^4+\tfrac{15}{16}e^4\nu^2\right]\cos(4v-2\omega-2\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{3}{8}e^3\nu^2-\tfrac{3}{8}e^3\nu^4+\tfrac{9}{512}e\nu^6+\tfrac{9}{16}e^5\nu^2\right]\cos(3v-5\omega+2\Omega)-\tfrac{135}{128}e^3\nu^4\cos(3v-7\omega+4\Omega)+\tfrac{15}{32}e^4\nu^2\cos(6v-4\omega-2\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{5}{8}e^3\nu^2-\tfrac{5}{8}e^3\nu^4+\tfrac{135}{512}e\nu^6+\tfrac{15}{16}e^5\nu^2\right]\cos(5v-3\omega-2\Omega)-\tfrac{315}{128}e^3\nu^4\cos(7nt-3\omega-4\Omega)+\tfrac{5}{16}e^4\nu^2\cos(4v-6\omega+2\Omega) \\ &\quad -\tfrac{21}{64}e^5\nu^2\cos(7v-5\omega-2\Omega)-\tfrac{15}{64}e^5\nu^2\cos(5v-7\omega+2\Omega)\Big\}\end{aligned}\right\} \quad (101)$$

Now we have

$$(1-e^2)^{\frac{3}{2}}\sqrt{1+\nu^2} = 1-\tfrac{3}{2}e^2+\tfrac{1}{2}\nu^2+\tfrac{3}{8}e^4-\tfrac{1}{8}\nu^4-\tfrac{3}{4}e^2\nu^2+\tfrac{3}{16}e^4\nu^2+\tfrac{3}{16}e^2\nu^4+\tfrac{1}{16}e^6+\tfrac{1}{16}\nu^6. \quad (102)$$

And if we substitute this value in equation (101) it will become,

$$\left.\begin{aligned}\frac{dt}{dv} &= \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{\mu}}\Big\{1-2e\left[1-\tfrac{3}{64}\nu^4+\tfrac{3}{128}e^2\nu^4+\tfrac{3}{64}\nu^6\right]\cos(v-\omega)+\tfrac{3}{2}e^2\left[1-\tfrac{1}{8}\nu^4+\tfrac{1}{8}e^2+\tfrac{1}{16}e^4\right]\cos 2(v-\omega) \\ &\quad -\left[e^3+\tfrac{3}{8}e^5+\tfrac{3}{16}e^7+\tfrac{3}{32}e\nu^4-\tfrac{9}{32}e^3\nu^4-\tfrac{3}{32}e\nu^6\right]\cos 3(v-\omega)+\left[\tfrac{5}{8}e^4+\tfrac{3}{16}e^2\nu^4+\tfrac{3}{8}e^6\right]\cos 4(v-\omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{35}{8}e^5+\tfrac{5}{16}e^7+\tfrac{15}{64}e^3\nu^4\right]\cos 5(v-\omega)+\tfrac{7}{32}e^6\cos 6(v-\omega)-\tfrac{1}{8}e^7\cos 7(v-\omega)+\tfrac{1}{32}\nu^6\cos 6(v-\Omega) \\ &\quad +\tfrac{1}{2}\nu^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2-\tfrac{3}{4}e^2+\tfrac{5}{16}\nu^4-\tfrac{1}{8}e^4+\tfrac{3}{8}e^2\nu^2\right]\cos 2(v-\Omega)+\tfrac{1}{8}\nu^4\left[1-\nu^2-\tfrac{3}{2}e^2\right]\cos 4(v-\Omega) \\ &\quad +\tfrac{3}{64}e\nu^4\left[1-\tfrac{1}{2}e^2-\nu^2\right]\cos(3v+\omega-4\Omega)-\tfrac{3}{4}e\nu^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2-\tfrac{1}{2}e^2+\tfrac{1}{64}\nu^4-\tfrac{3}{16}e^4+\tfrac{1}{4}e^2\nu^2\right]\cos(3v-\omega-2\Omega) \\ &\quad -\tfrac{1}{4}e\nu^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2-\tfrac{1}{2}e^2+\tfrac{1}{16}\nu^4-\tfrac{3}{16}e^4+\tfrac{1}{4}e^2\nu^2\right]\cos(v-3\omega+2\Omega)-\tfrac{1}{64}e\nu^4\left[1-\nu^2-\tfrac{1}{2}e^2\right]\cos(v+3\omega-4\Omega) \\ &\quad -\tfrac{15}{64}e\nu^4\left[1-e^2-\nu^2\right]\cos(5v-\omega-4\Omega)-\tfrac{3}{64}e\nu^4\left[1-e^2-\nu^2\right]\cos(v-5\omega+4\Omega)+\tfrac{25}{256}e\nu^6\cos(5v+\omega-6\Omega) \\ &\quad +\tfrac{3}{8}e^2\nu^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2-\tfrac{1}{4}e^2\right]\cos(2v-4\omega+2\Omega)+\tfrac{3}{4}e^2\nu^2\left[1-\tfrac{1}{2}\nu^2-\tfrac{1}{4}e^2\right]\cos(4v-2\omega-2\Omega)-\tfrac{135}{256}e\nu^6\cos(v+5\omega-6\Omega) \\ &\quad -\left[\tfrac{3}{8}e^3\nu^2-\tfrac{3}{16}e^3\nu^4+\tfrac{9}{512}e\nu^6\right]\cos(3v-5\omega+2\Omega)-\left[\tfrac{5}{16}e^3\nu^2-\tfrac{5}{16}e^3\nu^4+\tfrac{15}{512}e\nu^6\right]\cos(5v-3\omega-2\Omega) \\ &\quad -\tfrac{35}{256}e\nu^6\cos(5v+\omega-6\Omega)-\tfrac{315}{256}e\nu^6\cos(7nt-3\omega-4\Omega)+\tfrac{5}{16}e^4\nu^2\cos(4v-6\omega+2\Omega) \\ &\quad -\tfrac{35}{256}e\nu^6\cos(v-7\omega+6\Omega)-\tfrac{105}{256}e^5\nu^2\cos(7v-5\omega-2\Omega)-\tfrac{15}{64}e^5\nu^2\cos(7v-7\omega-2\Omega) \\ &\quad -\tfrac{15}{64}e^5\nu^2\cos(5v-5\omega-2\Omega)-\tfrac{15}{64}e^5\nu^2\cos(5v-7\omega+2\Omega)\Big\}\end{aligned}\right\} \quad (103)$$

If we now put $n = \frac{\sqrt{\mu}}{a^{\frac{3}{2}}}$, (104) equation (103) will give by integration,

$$\begin{aligned}
nt = v &- 2e\,[1 - \tfrac{3}{64}\nu^4 + \tfrac{3}{128}\,e^2\nu^4 + \tfrac{3}{64}\,\nu^6]\sin(v-\omega) + \tfrac{3}{4}\,e^2\,[1 + \tfrac{1}{6}\,e^2 + \tfrac{11}{16}\,e^4 - \tfrac{1}{8}\,\nu^4]\sin 2(v-\omega)\\
&- [\tfrac{1}{3}\,e^3 + \tfrac{1}{8}\,e^5 + \tfrac{1}{32}\,e\nu^4 + \tfrac{1}{16}\,e^7 - \tfrac{3}{32}\,e^3\nu^4 - \tfrac{1}{32}\,e\nu^6]\sin 3(v-\omega) + [\tfrac{5}{32}\,e^4 + \tfrac{3}{32}\,e^6 + \tfrac{3}{64}\,e^2\nu^4]\sin 4(v-\omega)\\
&- [\tfrac{3}{40}\,e^5 + \tfrac{1}{16}\,e^7 + \tfrac{3}{40}\,e^3\nu^4]\sin 5(v-\omega) + \tfrac{7}{192}\,e^6\sin 6(v-\omega) - \tfrac{1}{56}\,e^7\sin 7(v-\omega)\\
&+ \tfrac{1}{4}\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{3}{4}e^2 + \tfrac{5}{16}\nu^4 - \tfrac{1}{8}e^4 + \tfrac{3}{8}e^2\nu^2]\sin 2(v-\Omega) + \tfrac{1}{32}\nu^4[1 - \nu^2 - \tfrac{3}{2}e^2]\sin 4(v-\Omega) + \tfrac{1}{192}\nu^6\sin 6(v-\Omega)\\
&- \tfrac{1}{4}\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{3}{4}e^2 + \tfrac{5}{16}\nu^4 - \tfrac{1}{8}e^4 + \tfrac{3}{8}e^2\nu^2]\sin 2(\omega-\Omega) - \tfrac{1}{32}\nu^4[1 - \nu^2 - \tfrac{3}{2}e^2]\sin 4(\omega-\Omega) - \tfrac{1}{192}\nu^6\sin 6(\omega-\Omega)\\
&- \tfrac{1}{4}e\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{1}{2}e^2 + \tfrac{17}{64}\nu^4 - \tfrac{3}{16}e^4 + \tfrac{1}{4}e^2\nu^2]\sin(3v-\omega-2\Omega) + \tfrac{3}{16}e^2\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{1}{4}e^2]\sin(2v-4\omega+2\Omega)\\
&- \tfrac{1}{4}e\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{1}{2}e^2 + \tfrac{17}{64}\nu^4 - \tfrac{3}{16}e^4 + \tfrac{1}{4}e^2\nu^2]\sin(v-3\omega+2\Omega) + \tfrac{3}{16}e^2\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{1}{4}e^2]\sin(4v-2\omega-2\Omega)\\
&+ \tfrac{1}{64}e\nu^4[1 - \tfrac{1}{2}e^2 - \nu^2]\sin(3v+\omega-4\Omega) - \tfrac{1}{64}e\nu^4[1 - \tfrac{1}{2}e^2 - \nu^2]\sin(v+3\omega-4\Omega) - \tfrac{3}{64}e\nu^4[1 - e^2 - \nu^2]\sin(5v-\omega-4\Omega)\\
&- \tfrac{3}{64}\,e\nu^4\,[1 - e^2 - \nu^2]\sin(v - 5\omega + 4\Omega) - [\tfrac{1}{8}\,e^3\nu^2 - \tfrac{1}{16}\,e^3\nu^4 + \tfrac{3}{512}\,e\nu^6]\sin(3v - 5\omega + 2\Omega)\\
&\qquad - [\tfrac{1}{8}\,e^3\nu^2 - \tfrac{1}{16}\,e^3\nu^4 + \tfrac{3}{512}\,e\nu^6]\sin(5v - 3\omega - 2\Omega)\\
&+ \tfrac{1}{256}e\nu^6\sin(5v+\omega-6\Omega) - \tfrac{1}{256}e\nu^6\sin(v+5\omega-6\Omega) - \tfrac{5}{512}e\nu^6\sin(7v-\omega-6\Omega) - \tfrac{5}{512}e\nu^6\sin(v-7\omega+6\Omega)\\
&+ \tfrac{3}{64}e^2\nu^4\sin(2v-6\omega+4\Omega) + \tfrac{3}{64}e^2\nu^4\sin(6v-2\omega-4\Omega) - \tfrac{9}{128}e^3\nu^4\sin(3v-7\omega+4\Omega) - \tfrac{9}{128}e^3\nu^4\sin(7v-3\omega-4\Omega)\\
&+ \tfrac{5}{64}e^4\nu^2\sin(6v-4\omega-2\Omega) + \tfrac{5}{64}e^4\nu^2\sin(4v-6\omega+2\Omega) - \tfrac{3}{64}e^5\nu^2\sin(7v-5\omega-2\Omega) - \tfrac{3}{64}e^5\nu^2\sin(5v-7\omega+2\Omega)
\end{aligned} \qquad (105)$$

The constant of integration has been so determined that the sum of the periodic terms in the value of nt shall become equal to nothing when $v = \omega$.

By inverting this series we shall obtain the value of v in terms of the time t. In so far however as the purpose of the present paper is concerned it will be necessary to retain terms only so high as the fifth order, which will serve for comparison with the theories of *Plana* and *Delaunay*.

15. By inverting equation (105) we shall obtain the following value of v; which is correct as far as terms of the fifth order.

$$\begin{aligned}
v = nt &+ [2e - \tfrac{1}{4}e^3 + \tfrac{5}{96}e^5 - \tfrac{1}{8}e\nu^4]\sin(nt-\omega) + [\tfrac{5}{4}e^2 - \tfrac{11}{24}e^4 + \tfrac{1}{16}\nu^4]\sin 2(nt-\omega) + [\tfrac{13}{12}e^3 - \tfrac{43}{64}e^5 + \tfrac{1}{8}e\nu^4]\sin 3(nt-\omega)\\
&+ \tfrac{103}{96}e^4\sin 4(nt-\omega) + \tfrac{1097}{960}e^5\sin 5(nt-\omega) - [\tfrac{1}{4}\nu^2 - \tfrac{1}{8}\nu^4 - e^2\nu^2]\sin 2(nt-\Omega) + [\tfrac{1}{4}\nu^2 - \tfrac{1}{8}\nu^4 - \tfrac{3}{16}e^2\nu^2]\sin 2(\omega-\Omega)\\
&- \tfrac{1}{2}e\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{27}{8}e^2]\sin(3nt-\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{16}e^3\nu^2\sin(nt-3\omega+2\Omega) + \tfrac{1}{2}e\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 - \tfrac{7}{8}e^2]\sin(nt+\omega-2\Omega)\\
&- \tfrac{13}{16}e^2\nu^2\sin(4nt-2\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{8}e\nu^4\sin(nt+3\omega-4\Omega) - \tfrac{1}{4}e\nu^4\sin(3nt+\omega-4\Omega) + \tfrac{1}{8}e\nu^4\sin(5nt-\omega-4\Omega)\\
&- \tfrac{59}{48}e^3\nu^2\sin(5nt-3\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{32}\nu^4\sin 4(nt-\Omega) + \tfrac{1}{32}\nu^4\sin 4(\omega-\Omega) - \tfrac{1}{16}\nu^4\sin(2nt+2\omega-4\Omega)
\end{aligned} \qquad (106)$$

If we now develop equation (96) in an infinite series we shall have as far as terms of the fifth order.

$$\begin{aligned}
\frac{a}{r} = 1 &+ e^2 + e^4 + e\,[1 + e^2 + e^4 - \tfrac{1}{64}\nu^4]\cos(v-\omega) + \tfrac{1}{64}e\nu^4\cos 3(v-\omega) - \tfrac{1}{4}e\nu^2\,[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 + e^2]\cos(v+\omega-2\Omega)\\
&+ \tfrac{1}{8}e\nu^2\,[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 + e^2]\cos(3v-\omega-2\Omega) + \tfrac{3}{128}e\nu^4\cos(v-5\omega+4\Omega) + \tfrac{1}{8}e\nu^2[1 - \tfrac{1}{2}\nu^2 + e^2]\cos(v-3\omega+2\Omega)\\
&+ \tfrac{3}{128}\,e\nu^4\cos(5v-\omega-4\Omega) - \tfrac{3}{128}\,e\nu^4\cos(3v+\omega-4\Omega) - \tfrac{3}{128}\,e\nu^4\cos(v+3\omega-4\Omega)
\end{aligned} \qquad (107)$$

If we now substitute the value of v (106) in this equation, the coefficients of all the terms into which Ω enters will become identically equal to nothing, and we shall have

$$\begin{aligned}
\frac{a}{r} = 1 &+ e\,[1 - \tfrac{1}{8}\,e^2 + \tfrac{1}{192}\,e^4 + \tfrac{1}{32}\,\nu^4]\cos(nt-\omega) + e^2\,[1 - \tfrac{1}{3}\,e^2]\cos 2(nt-\omega)\\
&+ [\tfrac{9}{8}e^3 - \tfrac{81}{128}e^5 - \tfrac{1}{32}e\nu^4]\cos 3(nt-\omega) + \tfrac{4}{3}e^4\cos 4(nt-\omega) + \tfrac{625}{384}\,e^5\cos^5(nt-\omega)
\end{aligned} \qquad (108)$$

To show by a numerical example that equations (106) and (108) are correct we shall now reduce their coefficients to numbers, by using the values of e and ν, corresponding to the elements of the moon's orbit which were employed by *Delaunay* in reducing his formulae to numbers; namely,

$$e = 0.05489930, \text{ and } \nu = 0.0900456.$$

If we substitute these numbers in equations (106) and (108) they will become,

$$\begin{aligned}
v = &\ 22638''.96\sin(nt-\omega) + 777''.074\sin 2(nt-\omega) + 36''.997\sin 3(nt-\omega) + 2''.013\sin 4(nt-\omega)\\
&+ 0''.1175\sin 5(nt-\omega) - 410''.412\sin 2(nt-\Omega) + 414''.507\sin 2(\omega-\Omega) + 45''.691\sin(nt+\omega-2\Omega)\\
&- 45''.255\sin(3nt-\omega-2\Omega) + 0''.006\sin(nt+3\omega+2\Omega) - 4''.387\sin(4nt-2\omega-2\Omega)\\
&+ 0''.093\sin(nt+3\omega-4\Omega) - 0''.186\sin(3nt+\omega-4\Omega) + 0''.093\sin(5nt-\omega-4\Omega)\\
&- 0''.848\sin(2nt+2\omega-4\Omega) + 0''.424\sin 4(nt-\Omega) + 0''.424\sin 4(\omega-\Omega)
\end{aligned} \qquad (109)$$

$$\begin{aligned}
\frac{a}{r} = 1 &+ 0.0548787\cos(nt-\omega) + 0.0030109\cos 2(nt-\omega) + 0.0001857\cos 3(nt-\omega)\\
&+ 0.0000121\cos 4(nt-\omega) + 0.0000008\cos 5(nt-\omega)
\end{aligned} \qquad (110)$$

Let us now suppose that $\omega - \Omega = 30^0$, and that $nt = \Omega + 60^0$, the mean anomaly $nt - \omega$ will then be equal to 30^0 and equation (109) will give

$$v = \Omega + 63^0\ 20'\ 57''.93;$$

and equation (110) will give $\log r = 9.9792141$.

If we now compute the true anomaly in the plane of the orbit, for a mean anomaly of 30^0, and the above value of e we shall find $v' - \omega' = 33^0\ 20'\ 30''.48$.

But we shall find $\omega' - \Omega = 30^0\ 6'\ 0''.99$ (see figure in art. 10); and adding $v' - \omega'$ we shall get $v' - \Omega = 63^0\ 26'\ 31''.47$.

Now we have

$$\tan (v - \Omega) = \tan (v' - \Omega) \cos i \qquad (111)$$

and as $i = 5^0\ 8'\ 43''.28$ we shall get $v = \Omega + 63^0\ 20'\ 58''.00$, which differs by only $0''.07$ from the value given by equation (109). If we substitute the above value of $v - \omega'$ in equation (17) it will give

$$\log r = 9.9792141$$

which is exactly the value found by equation (110).

As a second example if we suppose $nt = \Omega + 70^0$, ω being the same as before we shall find

From equation	(109)	$v = \Omega + 74^0 18' 13''45$
„	(111)	$v = \Omega + 74\ 18\ 13.60$
„	(110)	$\log r = 9.9819413$
„	(17)	„ $r = 9.9819418$.

We thus perceive that the two values of v differ by only $0''.15$ and the values of $\log r$ differ by only five units in the seventh decimal place. A more perfect agreement could hardly be expected or desired, especially when it is remembered that all terms higher than the fifth order have been neglected in equations (109) and (110). This little comparison is sufficient to show that the analytical developments of equations (96) and (97) have been correctly made.

Equation (108) is the rigorous value of $\frac{a}{r}$ as far as terms of the fifth order inclusive; and it is remarkable for its simplicity and elegance. It is entirely independent of the position of the node of the orbit on the plane of projection; and the inclination of the orbit affects it only to the same extent that it does the equation of the centre. It is in fact of the same form as when the anomalies are reckoned on the plane of the orbit, the coefficients only, being slightly changed. The expression of v in equation (106) is also of the same form as when the true distance from the node is computed in the plane of the orbit and then projected upon the fixed plane, as is evident by comparing ***Delauny***'s equation (17) (Theorie du Mouvement de la Lune), changing his value of ν so as to correspond to our notation; but the coefficients are slightly changed. See also Mécanique Céleste [675] ***Bowditch***'s translation.

16. Having thus found the value of nt, the mean longitude, and the reciprocal of the radius vector r, in terms of the true longitude v; and also the values of v and r in terms of nt, it now remains to compare our values of these quantities with the values of the same quantities found by ***Plana*** and ***Delaunay***. Since ***Plana*** has given the expressions for the mean longitude and inverse of the radius vector in terms of the true longitude, we shall first compare his expressions for these coordinates with the values found in the preceding articles.

Plana gives the following values (pure elliptical) of the coordinates nt and $\frac{1}{r}$, in terms of v, as far as terms of the fifth order, in which, however, his notation is changed so as to correspond to the notation of the preceding articles.

$$\left.\begin{aligned} nt = v &- (2e - \tfrac{1}{2}e\nu^2 - \tfrac{1}{4}e\nu^4 + \tfrac{11}{16}e^3\nu^2)\sin(v-\omega) + (\tfrac{3}{4}e^2 + \tfrac{1}{8}e^4 - \tfrac{11}{16}e^2\nu^2)\sin 2(v-\omega) - (\tfrac{1}{3}e^3 + \tfrac{1}{8}e^5 + \tfrac{1}{16}e^3\nu^2)\sin 3(v-\omega) \\ &+ \tfrac{5}{32}e^4\sin(v-\omega) - \tfrac{3}{40}e^5\sin 5(v-\omega) + (\tfrac{1}{4}\nu^2 - \tfrac{1}{8}\nu^4 - \tfrac{11}{16}e^2\nu^2)\sin(2-\mathfrak{N}) + \tfrac{1}{32}\nu^4\sin 4(v-\mathfrak{N}) - \tfrac{1}{8}e^2\nu^4\sin 2(\omega-\mathfrak{N}) \\ &+ (e\nu^2 + \tfrac{3}{16}e\nu^4 - \tfrac{55}{32}e^3\nu^2)\sin(v+\omega-2\mathfrak{N}) - (\tfrac{1}{4}e\nu^2 - \tfrac{5}{8}e^3\nu^2 - \tfrac{13}{16}e\nu^4)\sin(3v-\omega-2\mathfrak{N}) + \tfrac{13}{16}e^2\nu^2\sin(4v-2\omega-2\mathfrak{N}) \\ &+ \tfrac{9}{32}e^3\nu^2\sin(v-3\omega+2\mathfrak{N}) - \tfrac{1}{8}e^3\nu^2\sin(5v-3\omega-2\mathfrak{N}) + \tfrac{9}{64}e\nu^4\sin(3v+\omega-4\mathfrak{N}) - \tfrac{3}{64}e\nu^4\sin(5v-\omega-4\mathfrak{N}) \end{aligned}\right\} \qquad (112)$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{a}{r} = 1 &+ e^2 + e^4 - \tfrac{1}{2}e^2\nu^2 + e(1 + e^2 + e^4 - \tfrac{1}{2}\nu^4 + \tfrac{13}{32}\nu^4 - \tfrac{19}{32}e^2\nu^2)\cos(v-\omega) + \tfrac{5}{32}e^3\nu^2\cos 3(v-\omega) \\ &- \tfrac{3}{4}e\nu^2(1 - \tfrac{1}{8}\nu^2 + \tfrac{11}{4}e^2)\cos(v+\omega-2\mathfrak{N}) + \tfrac{1}{8}e\nu^2(1 + e^2 - \tfrac{3}{4}\nu^2)\cos(3v-\omega-2\mathfrak{N}) \\ &- \tfrac{5}{4}e^2\nu^2\cos^2(\omega-\mathfrak{N}) - \tfrac{45}{64}e^3\nu^2\cos(v-3\omega+2\mathfrak{N}) - \tfrac{11}{128}e\nu^4\cos(3v+\omega-4\mathfrak{N}) + \tfrac{3}{128}e\nu^4\cos(5v-\omega-4\mathfrak{N}) \end{aligned}\right\} \qquad (113)$$

Comparing now the values of nt in equations (105) and (112), we notice that the coefficients of $\sin(v-\omega)$ differ by the quantity $-\frac{1}{2}e\nu^2 - \frac{5}{32}e\nu^4 + \frac{15}{16}e^3\nu^2$, or by quantities of the third and higher orders. The coefficients of $\sin 2(v-\Omega)$ differ by the quantity $\frac{1}{16}e^2\nu^2$, while the coefficients of $\sin 2(v-\Omega)$ differ by $\frac{3}{4}e^2\nu^2$. We also see that the term of the third order in ***Plana***'s equation, depending on $\sin(v + \omega - 2\Omega)$ does not appear in our value of nt, while the term of the third order in our equation depending on $\sin(v - 3\omega + 2\Omega)$

appears in *Plana*'s equation with a coefficient of the fifth order. These two last mentioned differences arise directly from the introduction of the latitude of the perigee into our analysis; an element that has never been taken into the analysis of the lunar and planetary theories; but which will be found to affect all terms of the third and higher orders in the planetary theories to the same extent as in the lunar theory. Indeed the usual form of development is such that the argument of an inequality indicates the analytical order of magnitude of its coefficient; because the quantity ω is always connected with e, 2ω with e^2 etc.: and Ω is always connected with ν, 2Ω with ν^2 etc.; so that the combination of the sines and cosines of angles into which these quantities enter, produce coefficients with powers and products of e and ν in which the sum of the indices are equal to the arithmetical sum of the coefficients of ω and Ω, in the expression of the angle. But the introduction of the latitude, ϑ_0, of the perigee, brings ω into the analysis unaccompanied by e, and in such manner that we have $\cos \vartheta_0 = [1 + \nu^2 \sin^2 (\omega - \Omega)]^{-\frac{1}{2}}$ = second member of equation (100): an expression in which the order of the coefficient of any cosine is only one-half as great as the sum of the coefficients of ω and Ω in the given angle.

It is therefore easy to see that the product of two or more sines or cosines having coefficients whose order of magnitude has different relations to the constant terms of the angles will completely vitiate the law in regard to the order of magnitude of any coefficient which would take place provided the coefficients of all the sines or cosines bore the same relation to the constant terms of the angles. And hence the term depending on $\sin (v + \omega - 2\Omega)$ of *Plana*'s analysis disappears, and the term depending on $\sin (v - 3\omega + 2\Omega)$ comes in with a coefficient of the third order. Other differences of less importance will also be readily noticed, but which the limits of this paper will not jutify us in pointing out. A difference however of perhaps more importance than any yet noticed consists in the introduction of a determinate value of the constant quantity added to complete the integral. This has been made to satisfy the condition which makes the algebraic sum of the periodic terms equal to nothing when $v = \omega$, or when the moving body is at either extremity of the transverse axis. This distinction however is not of much importance so long as the equation is used in its present form; but by inverting the series the constant introduced occasions a very important modification of the resulting equation. It also affects in a very remarkable manner the expression for the reciprocal of the radius vector when determined in a function of the time.

Passing now to a comparison of the values of $\frac{a}{r}$, we notice that *Plana* gives a constant term of the fourth order, $-\frac{1}{2} e^2 \nu^2$, which does not appear in our equation; and his coefficient of $\cos (v - \omega)$ is less than ours by $\frac{1}{4} e \nu^2$, or by a quantity of the third order; while his coefficient of $\cos (v + \omega - 2\Omega)$ differs from ours by double the same quantity. Our equation however, has a term of the third order, $+\frac{1}{8} e \nu^2 \cos (v - 3\omega + 2\Omega)$, which appears in *Plana*'s equation with a coefficient of the fifth order.

There is however a test which we can apply to the expression for the radius vector, which is independent of any analytical transformations employed in obtaining it; and which we will now apply to equations (108) and (113). When the moving body is in perigee the radius vector is a minimum and equal to $a(1 - e)$, and v is also equal to ω. We shall therefore have, for minimum value of r,

$$\frac{a}{r} = \frac{a}{a(1-e)} = 1 + e + e^2 + e^3 + e^4 + e^5$$

to terms of the fifth order

If we now substitute $v = \omega$ in equations (108) and (113), we shall obtain

From (108) $\frac{a}{r} = 1 + e + e^2 + e^3 + e^4 + e^5$

„ (113) $\frac{a}{r} = 1 + e + e^2 + e^3 + e^4 + e^5 - \frac{1}{4} e\nu^2 - \frac{1}{2} e^2\nu^2 + \frac{1}{32} e\nu^4 - \frac{19}{32} e^3\nu^2$
$- (\frac{5}{8} e\nu^2 + \frac{5}{4} e^2\nu^2 + \frac{25}{32} e^3\nu^2) \cos 2(\omega - \Omega) - \frac{1}{16} e\nu^4 \cos 4(\omega - \Omega)$

We thus see that our equation gives the true elliptical value of the radius vector, while *Plana*'s is erroneous by terms of the third and higher orders.

There is also one other defect in equation (113) which we have not yet noticed, as follows: At the extremities of the transverse axis we ought to have $\frac{dr}{dv} = 0$; but if we take the differential coefficient of equation (113), and in it put $v = \omega$, we shall find. noticing only the principal term

$$\frac{a}{r^2} \frac{dr}{dv} = -\frac{3}{8} e\nu^2 \sin 2(\omega - \Omega),$$

an expression which vanishes only when the perigee is at the node or 90° distant from it. This defect does not exist in equation (108), for it gives $\frac{a\ dr}{r^2\ dv}=0$, whatever be the relations between the quantities ω and Ω.

17. We shall now compare the expressions for the true longitude and reciprocal of the radius vector when expressed in terms of the time; and for the sake of brevity shall neglect all terms of a higher order than the fourth. This is the more necessary in the comparison with *Delaunay*'s theory, because *Delaunay*'s ν has a different signification from *Plana*'s. We may however render them comparable as far as terms of the fourth order by writing $\frac{1}{2}\nu\left(1-\frac{9}{24}\nu^2\right)$ for ν in *Delaunay*'s theory. Therefore designating *Plana*'s formulae by (P) and *Delaunay*'s by (D) we shall find,

$$\left.\begin{aligned} v = nt &+ (2e-\tfrac{1}{4}e^3-\tfrac{1}{2}e\nu^2)\sin(nt-\omega) + (\tfrac{5}{4}e^2-\tfrac{11}{24}e^4-\tfrac{15}{16}e^2\nu^2)\sin 2(nt-\omega) + \tfrac{13}{12}e^3\sin 3(nt-\omega)\\ &+ \tfrac{1093}{960}e^4\sin 4(nt-\omega) - (\tfrac{1}{4}\nu^2-\tfrac{1}{8}\nu^4+\tfrac{9}{16}e^2\nu^2)\sin 2(nt-\Omega) + \tfrac{1}{32}\nu^4\sin 4(nt-\Omega) - \tfrac{3}{4}e\nu^2\sin(nt+\omega-2\Omega)\\ &- \tfrac{1}{2}e\nu^2\sin(3nt-\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{8}e^2\nu^2\sin 2(\omega-\Omega) - \tfrac{13}{16}e^2\nu^2\sin(4nt-2\omega-2\Omega)\end{aligned}\right\}\text{(P). (114)}$$

$$\left.\begin{aligned} v = nt &+ (2e-\tfrac{1}{4}e^3)\sin(nt-\omega) + (\tfrac{5}{4}e^2-\tfrac{11}{24}e^4)\sin 2(nt-\omega) + \tfrac{13}{12}e^3\sin 3(nt-\omega) + \tfrac{1093}{960}e^4\sin 4(nt-\omega)\\ &- (\tfrac{1}{4}\nu^2-\tfrac{1}{8}\nu^4+\tfrac{9}{16}e^2\nu^2)\sin 2(nt-\Omega) + \tfrac{1}{32}\nu^4\sin 4(nt-\Omega) - \tfrac{3}{4}e\nu^2\sin(nt+\omega-2\Omega)\\ &- \tfrac{1}{2}e\nu^2\sin(3nt-\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{8}e^2\nu^2\sin 2(\omega-\Omega) - \tfrac{13}{16}e^2\nu^2\sin(4nt-2\omega-2\Omega)\end{aligned}\right\}\text{(D). (115)}$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{a}{r} = 1 &+ e(1-\tfrac{1}{8}e^2-\tfrac{1}{4}\nu^2)\cos(nt-\omega) + e^2(1-\tfrac{1}{3}e^2-\tfrac{1}{2}\nu^2)\cos 2(nt-\omega) + \tfrac{9}{8}e^3\cos 3(nt-\omega)\\ &+ \tfrac{4}{3}e^4\cos 4(nt-\omega) - \tfrac{5}{4}e^2\nu^2\cos 2(nt-\Omega) - \tfrac{5}{8}e\nu^2\cos(nt+\omega-2\Omega) + \tfrac{1}{8}e^2\nu^2\cos(4nt-2\omega-2\Omega)\end{aligned}\right\}\text{(P). (116)}$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{a}{r} = 1 &+ e(1-\tfrac{1}{8}e^2\cos(nt-\omega) + e^2(1-\tfrac{1}{3}e^2) + \tfrac{9}{8}e^3\cos 3(nt-\omega)\\ &+ \tfrac{4}{3}e^4\cos 4(nt-\omega) - \tfrac{5}{8}e^2\nu^2\cos 2(nt-\Omega) - \tfrac{5}{8}e\nu^2\cos(nt+\omega-2\Omega)\end{aligned}\right\}\text{(D). (117)}$$

The only essential difference between the values of v by *Plana* and *Delaunay* is in the coefficients of $\sin 2(nt-\omega)$, which differ by the term $\frac{15}{16}e^2\nu^2$, or by a term of the fourth order it is true that the coefficients of $\sin(nt-\omega)$ differ by the term $\frac{1}{2}e\nu^2$, which is of the third order; but as this coefficient is determined by observation and the value of e deduced from it, the only effect of the term $\frac{1}{2}e\nu^2$ in *Plana*'s coefficient, would be to increase a little the value of e in his theory. Tho effect of this term would therefore be greater in the other parts of the theory than in the term of which it is a part of the coefficient Strictly speaking however, we may say that the theories of *Plana* and *Delaunay* differ by terms of the third order; and yet by using slightly different values of the constants they both equally well represent the moon's place according to observations; assuming of course that *Hansen*'s tables conform very closely to *Delaunay*'s theory. All the remaining terms of the expressions for the logitude by *Plana* and *Delaunay* are identically the same. If we now compare *Delaunay*'s value of v with the value given by equation (106), we notice the most remarkable difference is in the coefficients of the term $\sin(nt+\omega-2\Omega)$. Both *Plana* and *Delaunay* give a coefficient equal to $-\frac{3}{4}e\nu^2$, whereas in equation (106) it has a coefficient of $+\frac{1}{2}e\nu^2$, making a difference of $\frac{5}{4}e\nu^2$. This difference is owing to three causes; viz., first, to the abscence of the term $\sin(v+\omega-2\Omega)$ from equation (105), second, to the presence of the term $\frac{1}{4}e\nu^2\sin(v-3\omega+2\Omega)$, in that equation and third, to the constant term $-\frac{1}{4}\nu^2(1-\frac{1}{2}\nu^2-\frac{5}{4}e^2)\sin 2(\omega-\Omega)+$ etc., introduced to complete the integral. The first two causes result directly from the factor ros S_0 in equation (97) as has been already observed.

In comparing equations (116) and (117) we notice that the chief difference is in the coefficient of $\cos(nt-\alpha)$, in which *Plana* has a term $-\frac{1}{4}e\nu^2$, of the third order which does not occur in *Delaunay*'s formula for $\frac{a}{r}$; and yet they both differ from the value of $\frac{a}{r}$ given, by our equation (108), by therms of the third order. If we now put $nt=\omega$, which corresponds to the minimum value of r, in the three equations (116), (117) and (108), we shall have the maximum values of $\frac{a}{r}$, as follows

According to *Plana* $\frac{a}{r} = 1+e+e^2+e^3+e^4-\frac{1}{4}e\nu^2-\frac{1}{2}e^2\nu^2-(\frac{5}{8}e\nu^2+\frac{9}{8}e^2\nu^2)\cos 2(\omega-\Omega)$

„ „ *Delaunay* $\frac{a}{r} = 1+e+e^2+e^3+e^4-(\frac{5}{8}e\nu^2+\frac{5}{4}e^2\nu^2)\cos 2(\omega-\Omega)$

„ „ equation (108) $\frac{a}{r} = 1+e+e^2+e^3+e^4.$

Of these three values the third only, is correct, the first and second being erroneous by terms of the third and higher orders.

18. From the preceding discussion it appears that the lunar theory instead of being very nearly perfect, from a theoretical point of view is really erroneous to the same extent as when it was left by *La Place*. Practically, however, the efficiency of the theory has been very greatly improved, during the last forty years; but this improvement has undoubtedly resulted more from the correction of the elements of the moon's orbit, incident to the reduction of the Greenwich Lunar Observations than from the improvement of the mathematical theory of her motion. It is true that the labors of *Plana*, *Pontécoulant* and *Delaunay* have developed the methods of perfecting the lunar theory; and if they have inadvertently neglected to take into account an element which has an important influence on the theory of her motions, which we have ventured to suggest, it detracts nothing from the merit of their labors. Al that now remains for their successors to perform, is to start anew, with elements that are both rigorous and general, when the disturbing forces are neglected, and follow a beaten track through the wilderness of analysis which now envelops the mathematical theory of the moon's motions. In this way it is believed that a lunar theory in which the approximations are correctly carried to terms of the fifth order will be found to possess all the accuracy required by the most refined observations, at least so far as inequalities of short period are concerned. For inequalities of long period it will of course be necessary to take into account terms of a higher order; but the circumstances which render their consideration necessary will always facilitate their computation.

19. In what precedes we have not alluded to the inequalities of long period in the moon's motion, nor to the secular inequality; as these points of the lunar theory more properly come in the theory of her perturbations. And we would here only remark in regard to the inequality of long period which was proposed by *La Place*, and whose argument is double the longitude of the node of the lunar orbit plus the longitude of its perigee minus three times the longitude of the suns perigee; that some computations which we have made, lead to the belief that its coefficient has a sensible value; and we hope at some future time to obtain leisure for its more complete determination.

In regard to the secular acceleration of the moon's mean motion, we would observe that the part of it which is supposed to arise by considering the eccentricity of the earth's orbit as variable in the integrations, and which was first discussed by Mr. *Adams* about twenty years ago; and which the writer has also carefully investigated in a little pamphlet entitled, „A Treatise on the Secular Equations of the Moon's Mean Motion," which was published about seven years ago, in which he came to the conclusion the correction to *La Place*'s value of the acceleration proposed by Mr. *Adams* was imaginary rather than real, it seems proper in this place to make a few remarks, for the purpose of showing the subject in a new point of view. The propriety of this method of treating the question has been somewhat discussed by astronomers. Admitting however, that the method is correct, we may perhaps obtain new light upon the subject from the following considerations; First. The longitude v of the moon starting from a given epoch is a function of the eccentricity e^1 of the earth's orbit, consequently $\frac{dv}{de^1}$ is a real quantity provided e^1 be variable. Second. If the eccentricity of the eart's orbit is a function of the moon's longitude we shall have $\frac{de^1}{dv}$ equal to a real quantity; but if e^1 is not a function of v we shall have $\frac{de^1}{dv} = 0$. The question therefore seems to be reduced to the more simple one as to whether the eccentricity of the earth's orbit is a function of the moon's longitude. If e^1 is a function of v, there will be a perturbation of the earth's motion arising from the change in the eccentricity, and this perturbation will be reflected back to the moon by means of the sun in the same manner as the lunar equation of the sun's longitude is reflected back to the moon, thereby affecting the longitude of that body. The nature of the perturbation would however depend upon the form of the function $\frac{de^1}{dv}$, and be wholly determined by it. If we suppose that $\frac{de^1}{dv} = \alpha \sin v$, the perturbation would be of a periodic character, α being a very small constant coefficient; but if we suppose that $\frac{de^1}{dv} = \alpha v$, there would be a secular change in the value of e^1, which would produce a secular equation in the motion of the moon. But it is important to observe that the value of the secular equation thus arising would depend upon the value of the coefficient α, a quantity produced by the moon itself, and which is entirely independent of the

planetary change in the value of e^1, and must not be confounded with it.

Let us now inquire more particularly as to whether e^1 is a function of v. For this purpose we shall observe that the common centre of gravity of the earth and moon moves in an elliptical orbit around the sun in the same manner as if the whole mass of the two bodies were concentrated in that point: this orbit would therefore be unaffected by the attractions of the moon or the earth, consequently it would be independent of the longitude of either of those bodies. The eccentricity e^1 is therefore independent of the moon's longitude, and we shall have $\frac{de^1}{dv}$ identically equal to nothing; and the deduction of a real value of the secular equation of the moon's mean motion from the equation $\frac{de^1}{dv} = 0$, by means of a mathematical transformation, is simply an illusion.

We have been led to these remarks on accomt of the growing tendency of astronomers to adopt what seems so evidently an erroneous value of the secular acceleration, for the purpose of checking what is manifestly a retrograde step in mathematical astronomy.

We may observe in conclusion that we discovered the error in *Plana*'s equation for the projected radius vector, as long ago as 1864, while engaged in the investigation of the secular equations of the moon's mean motion; but want of leisure at that time prevented the further investigation of its effect upon the details of the theory. Our attention was however recalled to it by reading Mr. *Airy*'s paper on the lunar theory, to which allusion has already been made.

Cleveland, Ohio, 1875, January 12.

Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten.

(11) Parthenope.

1874.	Mittl. Zt. der Leipz. Sternw.	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Anzahl d. Beob. N.	S.	Vergl.-Stern.
Oct. 6	$10^h 24^m 59^s$	$-1^m 11^s.54$	$-2' 22''.1$	$1^h 37^m 26^s.27$	$-0^s.15$	$+1^\circ 50' 14''.5$	$+5''.1$	8	6	a
„ 12	10 37 21	−2 6.10	−3 43.4	1 32 6.53	−0.11	+1 13 15.2	+5.1	7	5	b
„ 13	10 23 50	+2 31.05	+0 17.7	1 31 12.53	−0.12	+1 7 23.3	+5.1	8	6	c

(59) Elpis.

Dec. 4	11 31 22	+0 20.32	−0 12.3	5 56 4.88	−0.09	+9 41 46.7	+3.7	6	5	d

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0,

Stern.	AR.	Decl.	Autorität:
a	$1^h 38^m 34^s.74$	$+1^\circ 52' 14''.3$	W. 1h 686 (Gew. 2). — Lal. Baily 3206 (Gew. 1).
b	1 34 9.50	+1 16 36.3	W. 1h 586 (Gew. 1). — Schjell. 499 (Gew. 1).
c	1 28 38.34	+1 6 43.3	Six years Cat. App. II. No. 93 u. 94 (Gew. 1). W. 1h 477. Correction: In AR. $+2^s.42$; in Decl. $-5''.6$ (Gew. 0)
d	5 55 41.48	+9 41 49.3	W. 5h 1398.

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1876.

(11) Parthenope.

	B. — R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1874 Oct. 6	$+4^s.81$	$+20''.5$
„ 12	+4.83	+25.4
„ 13	+4.59	+25.1
(59) Elpis.		
Dec. 4	+0.42	+7.1

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und an die Vergleichsterne sind die im 7. Bande der Bonner Beobachtungen gegebenen Correctionen angebracht.

Leipzig 1875, Januar 26.

Dr. *Hugo Gericke.*

New Elements of μ^2 Bootis, by Dr. W. Doberck.

(Read before the Royal Irish Academy.)

T 1863.51
Node 182° 59′
λ 17 41
γ 44 26
e 0.6174
P 290yrs.07
a 1″.500.

Comparison with observation.

	No.	Date.	ϑ_0	ϑ_c	$\vartheta_0 - \vartheta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
William Herschel:	1.	1782.68	357°14′	356°44′	+ 0°30′	—	—	—
	2.	1802.66	346 14	347 56	— 1 42	—	—	—
John Herschel & South:	3.	1823.41	333 42	333 33	+ 0 9	1″65	1″26	+ 0″39
South:	4.	1825.46	333 32	331 33	+ 1 59	1.42	1.22	+ 0.20
J. Herschel:	5.	1830.23	324 46	325 56	— 1 10	0.89	1.09	— 0.20
	6.	32.56	322 43	322 38	+ 0 5	1.04	1.03	+ 0.01
W. Struve:	7.	1821.78	332 3	335 5	— 3 2	—	—	—
	8.	22.21	330 42	334 41	— 3 59	—	—	—
	9.	26.77	327 0	330 5	— 3 5	1.39	1.19	+ 0.20
	10.	29.73	324 3	326 34	— 2 31	1.24	1.10	+ 0.14
	11.	33.34	321 0	321 27	— 0 27	1.18	1.00	+ 0.18
	12.	33.39	320 36	321 22	— 0 46	1.08	0.99	+ 0.10
	13.	34.82	317 30	319 9	— 1 39	1.31	0.96	+ 0.35
	14.	35.55	318 38	317 53	+ 0 45	1.10	0.94	+ 0.16
	15.	36.65	315 4	315 49	— 0 45	1.06	0.90	+ 0.16
	16.	37.70	315 0	313 42	+ 1 18	0.90	0.87	+ 0.03
	17.	39.83	311 9	309 4	+ 2 5	—	—	—
O. Struve:	18.	1840.46	313 46	307 32	+ 6 14	1.03	0.80	+ 0.23
	19.	42.23	303 28	302 50	+ 0 38	0.88	0.74	+ 0.14
	20.	46.68	287 7	287 47	— 0 40	0.56	0.64	— 0.08
	21.	50.46	272 49	270 24	+ 2 25	0.48	0.58	— 0.10
	22.	51.48	262 40	264 56	— 2 16	0.43	0.55	— 0.12
	23.	52.65	268 12	258 19	+ 9 53	0.44	0.52	— 0.08
	24.	54.65	247 39	246 29	+ 1 10	0.43	0.51	— 0.08
	25.	55.57	246 51	240 54	+ 5 57	0.47	0.50	— 0.03
	26.	56.57	241 57	234 47	+ 7 10	0.50	0.51	— 0.01
	27.	57.65	237 32	228 13	+ 9 19	0.48	0.51	— 0.03
	28.	58.56	227 38	222 45	+ 4 53	0.48	0.51	— 0.03
	29.	59.63	219 30	216 34	+ 2 56	0.49	0.52	— 0.03
	30.	61.61	205 27	205 42	— 0 15	0.52	0.54	— 0.02
	31.	66.74	175 33	180 37	— 5 4	0.63	0.58	+ 0.05
	32.	68.56	165 51	172 32	— 6 41	0.56	0.59	— 0.03
	33.	70.52	164 35	164 4	+ 0 31	0.60	0.61	— 0 01
	34.	72.60	156 37	155 26	+ 1 11	0.70	0.62	+ 0.08
Maedler:	35.	1835.65	309 4	317 44	— 8 40	—	—	—
	36.	36.45	310 7	316 13	— 6 6	—	—	
	37.	41.47	308 43	304 56	+ 3 47	0.82	0.77	+ 0.05

	No.	Date.	ϑ_0	ϑ_c	$\vartheta_0 - \vartheta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Maedler:	38.	1842.40	305°11′	302°21′	+ 2°50′	0″72	0″74	— 0″02
	39.	42.66	304 56	301 35	+ 3 21	0.78	0.73	+ 0.05
	40.	43.54	301 33	298 58	+ 2 35	0.76	0.71	+ 0.05
	41.	47.22	288 41	285 36	+ 3 5	0.56	0.63	— 0.07
	42.	47.80	283 4	283 7	— 0 3	0.52	0.62	— 0.10
	43.	48.37	282 26	280 38	+ 1 48	0.42	0.61	— 0.19
	44.	50.61	276 44	269 36	+ 7 8	0.40	0.57	— 0.17
	45.	51.27	264 58	266 5	— 1 7	0.32	0.56	— 0.24
	46.	51.79	263 23	263 13	+ 0 10	0.34	0.54	— 0.20
	47.	52.21	260 42	260 52	— 0 10	0.38	0.53	— 0.15
	48.	52.70	260 25	258 2	+ 2 23	0.43	0.52	— 0.09
	49.	53.78	256 14	251 43	+ 4 31	0.33	0.52	— 0.19
	50.	54.70	247 12	246 10	+ 1 2	0.44	0.51	— 0.07
	51.	55.53	256 57	241 7	+15 50	0.43	0.50	— 0.07
	52.	57.38	239 14	229 50	+ 9 24	0.35	0.51	— 0.16
	53.	58.57	236 19	225 22	+10 57	0.33	0.52	— 0.19
	54.	59.38	226 25	217 58	+ 8 27	0.43	0.52	— 0.09
Smyth:	55.	1832.31	321 24	323 0	— 1 36	1.3	1.03	+ 0.27
	56.	34.56	319 54	319 33	+ 0 21	1.2	0.97	+ 0.23
	57.	37.29	314 48	314 32	+ 0 16	1.0	0.89	+ 0.11
	58.	39.32	310 36	310 13	+ 0 23	0.9	0.83	+ 0.07
	59.	42.52	306 6	302 0	+ 4 6	0.8	0.74	+ 0.06
	60.	53.60	255 0	252 46	+ 2 14	0.5	0.53	— 0.03
Dawes:	61.	1833.39	319 47	321 22	— 1 35	1.15	1.00	+ 0.15
	62.	37.37	314 52	314 22	+ 0 30	1.00	0.88	—
	63.	40.39	306 0	307 42	— 1 42	0.83	0.80	+ 0.03
	64.	41.66	303 14	304 24	— 1 10	0.86	0.76	+ 0.10
	65.	42.40	300 58	302 21	— 1 23	0.85	0.74	+ 0.11
	66.	47.30	286 31	285 16	+ 1 15	0.65	0.61	+ 0.04
	67.	48.52	280 2	279 53	+ 0 9	0.65	0.61	+ 0.04
	68.	49.44	276 12	275 31	+ 0 41	0.68	0.60	+ 0.08
	69.	51.42	266 34	265 15	+ 1 19	0.53	0.55	— 0.02
	70.	52.52	262 13	259 4	+ 3 9	0.55	0.52	+ 0.03
	71.	53.71	254 37	252 8	+ 2 29	0.50	0.52	— 0.02
	72.	54.41	249 18	247 55	+ 1 23	0.47	0.51	— 0.04
Dembowski:	73.	1863.22	197 40	197 19	+ 0 21	0.50	0.50	+ 0.00
	74.	65.13	186 17	187 57	— 1 40	0.50	0.57	— 0.07
	75.	66.94	178 44	179 43	— 0 59	0.50	0.58	— 0.08
	76.	68.38	174 32	173 20	+ 1 12	0.50	0.60	— 0.10
	77.	70.91	163 38	162 24	+ 1 14	0.66	0.62	+ 0.04
	78.	72.89	153 7	154 14	— 1 7	0.75	0.62	+ 0.13
Romberg:	79.	1863.63	195 48	195 14	+ 0 34	0.75	0.55	+ 0.20
Talmage:	80.	1866.25	196 49	182 50	+13 59	0.85	0.58	+ 0.27
	81.	71.74	168 0	158 58	+ 9 2	—	—	—
Kaiser:	82.	1841.67	303 18	304 24	— 1 6	0.82	0.75	+ 0.07
Secchi:	83.	1857.45	231 33	229 26	+ 2 7	0.48	0.51	— 0.03
	84.	66.58	180 18	181 20	— 1 2	0.30	0.58	— 0.28
Wilson:	85.	1873.50	152 0	151 43	+ 0 17	0.60	0.62	— 0.02

	No.	Date.	ϑ_0	ϑ_c	$\vartheta_0 - \vartheta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Engelmann:	86.	1865.78	187°28′	184°58′	+ 2°30′	0″57	0″57	0″00
	87.	67.57	179 18	176 55	+ 2 23	0.70	0.58	+ 0.12
Hind:	88.	1847.08	281 17	286 13	— 4 56	—	—	—
Jacob:	89.	1853.23	265 8	254 56	+10 12	0.45	0.52	— 0.07
	90.	54.05	255 44	250 7	+ 5 37	0.50	0.51	— 0.01

Markree-Observatory, 1875, January 26. *W. Doberck.*

Zur Entscheidung über die Doppler'sche Theorie.

In seiner Arbeit: sur la fausseté de la proposition que la réfraction des rayons lumineux est modifiée par le mouvement de la source lumineuse et duprisme, welche in den Archives du Musée Teyler T. III 1874 enthalten ist, bekämpft Herr *van der Willigen* die in der Astronomie so wohl aufgenommene *Doppler*'sche Theorie mit einer Entschiedenheit, welche beweist, wie tief seine Vorstellungen von der Entstehung und Fortpflanzung der Aetherschwingungen im Lichtstrahl bei ihm eingewurzelt sind. Nach diesen ist es durchaus unmöglich, dass durch die fortschreitende Bewegung, sei es der Lichtquelle, sei es des Beobachtungsapparats, die Wellenlänge oder die Wellenzahl eines Lichtstrahls oder die Refraction desselben in einem Prisma irgendwie verändert werde. Und da der Autor nicht zögert, selbst Beobachtungen bewährter Astronomen umzustossen und als unzuverlässig hinzustellen, nicht weil sie einander widersprächen, sondern weil sie seinen erwähnten Vorstellungen widersprechen — so ist eine Entscheidung dieser Frage, die von allen Seiten Anerkennung fände, wohl nur aus neuen Beobachtungen zu erwarten, welche darauf berechnet sind, die von Herrn *van der Willigen* als Fehlerquellen bezeichneten Umstände zu umgehen.

Zu solchen Beobachtungen bietet gerade jetzt die Stellung der Erde zu Venus und Jupiter Gelegenheit. Venus erreicht am 17. Februar ihre grösste westliche Elongation und entfernt sich alsdann von der Erde mit einer Geschwindigkeit von etwa 1.834 Ml. per Secunde. Fast dieselbe relative Geschwindigkeit behält sie auch noch bis in den März hinein. Umgekehrt nähert sich die Erde dem Jupiter, der am 19. Januar in der Tangente ihrer Bahn stand. Ihre Entfernung vermindert sich am 7. Febr. um 3.701 Ml. p. Sec., am 17. Febr. um 3.452 Ml., am 25. Febr. um 3.167 Ml., am 7. März um 2.732 Ml. und dann weiter schnell abnehmend. Zugleich entfernt sich Venus in dieser Zeit von der Sonne etwa um 0.029 Ml. p. Sec.; während Jupiter sich derselben um 0.013 Ml. p. Sec. nähert.

Unter diesen Umständen findet also jeder um 1 Sec. später von der Sonne aus zur Venus und von dort zur Erde gehende Lichtstrahl seinen Weg um 1.863 Ml. länger als den des 1 Sec. früher abgehenden Strahls. Er wird sich deshalb rücksichtlich seiner Brechbarkeit verhalten, als käme er von einem Sterne, der sich mit dieser Geschwindigkeit von der Erde entfernt. Und umgekehrt verhalten sich die vom Jupiter kommenden Sonnenstrahlen, als kämen sie von einem Sterne, der (am 17. Febr.) mit 3.465 Ml. p. Sec. Geschwindigkeit sich der Erde nähert.

Beide Planeten stehen nur einige Stunden von einander entfernt am Morgenhimmel und können daher bei unveränderten Temperaturverhältnissen mehrmals hinter einander abwechselnd beobachtet werden.

Will man entscheiden, ob die identischen Spectrallinien in den Spectren beider Planeten eine gleiche oder verschiedene Refraction erfahren haben, so muss selbstverständlich das anzuwendende Spectroskop lichtstark und dispensiv genug sein, um im Jupiter die *Fraunhofer*'schen Linien scharf bestimmen zu können.

Um die infolge der veränderlichen Durchbiegung des Spectroskops eintretenden Fehler zu eliminiren, ist die Anwendung eines Vergleichsprismas erforderlich, durch welches die hellen Linien eines glühenden Gases einfallen. Ist nun auch nach Herrn *van der Willigen* ein solches vor dem Spalt angebrachtes Vergleichsprisma wegen der dadurch bewirkten Theilung des Strahlenkegels ganz besonders geeignet, eine Verschiebung der beiden Spectra gegen einander zu bewirken und daher Täuschungen zu Gunsten der *Doppler*'schen Theorie hervorzubringen, so kann in diesem Fall eine solche Einwirkung doch das Resultat der vergleichenden Beobachtungen nicht trüben.

Denn ist in der That, wie Herr *van der Willigen* behauptet, jede Verschiebung der spectralen Linien in Folge translatorischer Bewegung unmöglich und stammt eine etwa vorhandene scheinbare Verschiebung derselben nur aus dem Apparate her, so müssen die Linien im Spectrum des Jupiter wie in dem der Venus in gleichem

Sinne und bis auf Beobachtungsfehler gleich weit verschoben erscheinen gegen die entsprechenden hellen Linien der Vergleichs-Lichtquelle.

Haben dagegen die Anhänger der *Doppler*'schen Theorie Recht, so muss die Verschiebung der Linien entweder im entgegengesetzten Sinne von der Vergleichslinie aus erfolgen, oder, falls ein Fehler im Spectroskop dies verhindert, so muss die Differenz der in beiden Spectren auftretenden Verschiebungen eine merkbare sein und einer Geschwindigkeit von ca. 5 Meilen entsprechen. Dieser Geschwindigkeit entspricht $^1/_9$ des Zwischenraums der beiden D-Linien; bei *Faber* wäre die Verschiebung etwa doppelt so gross.

Man wird gut thun, das Bild des Jupiter nicht ganz scharf auf den Spalt fallen zu lassen, sondern den letzteren etwas aus der Brenn-Ebene zu entfernen, was auch für das Venus-Spectrum keinen Nachtheil mit sich bringt. Bei scharfer Einstellung würde wegen der schnellen Rotation des Jupiter (nach *Doppler*) die Verschiebung der Linien eine andere sein müssen, wenn der Spalt den östlichen oder den westlichen Rand des Jupiterbildes aufnähme, und diese Ungleichheit würde als sehr störende Fehlerquelle auftreten können. Entfernt man dagegen den Spalt um ein Weniges aus der Bildebene, so wird man zwar (nach *Doppler*) alle Linien an den Rändern etwas verwaschen sehen müssen, aber doch diejenige Lage der stärksten Linien deutlich und constant erkennen, welche der Gesammtbewegung des Jupiter entspricht.

Diese Beobachtungen werden sicherer über die Berechtigung der *Doppler*'schen Theorie entscheiden können, als die *van der Willigen* citirte Thatsache, dass bei einem in der Richtung des Strahls überspringenden electrischen Funken von *Angström* keine Verschiebung der Spectrallinien constatirt werden konnte. Herr *van der Willigen* sieht in diesem negativen Resultat eine experimentelle Widerlegung der *Doppler*'schen Theorie, da nach seiner Meinung im electrischen Funken rapide Bewegungen der lichtaussendenden Molecüle stattfinden müssen. Doch ist auch dies nur eine Annahme, da man die Vorgänge im electrischen Funken keineswegs genau genug kennt. Vielmehr würde man, falls die hier vorgeschlagene Entscheidung zu Gunsten der *Doppler*'schen Theorie ausfiele, erst aus dem *Angström*'schen Versuch auf den Verlauf des Lichtprocesses im electrischen Funken zu schliessen haben.

Dr. *W. Zenker*.

Schreiben des Herrn R. Falb an den Herausgeber.

Als ich am 31. Januar d. J. $10^h\ 15_m$ mit freiem Auge den Himmel durchmusterte, fand ich bei ι Orionis einen Stern gut 5. Grösse, den ich noch nie gesehen hatte. Als ich die Sternkarten von *Heis* und *Argelander* nachschlug, zeigte sich in der That an dieser Stelle kein Object eingetragen. Die Berliner akademische Karte Hora V, von welcher ich Aufklärung hoffte, machte mich sogar in der relativen Position des Objectes gegen ι Orionis irre. Schon im Sucher zeigte sich das Object als ein Doppelstern und zwar ist es *Lalande* 10527 und 10529. Die genäherten Positionen für 1875 sind:

I	$5^h 28^m 54^s$	$-6^0 5'.7$
II	5 28 56	−6 5.2

Das Doppelobject war bei meiner Beobachtung mit freiem Auge am 31. Januar entschieden heller als No. 31 Flamsteed, welcher in der Uranometrie *Argelander*'s als 5. Grösse angeführt ist. Ich schätzte die Gesammthelligkeit des fraglichen Objectes mindestens gleich einer von c Orionis (*Bayer*). *Struve* hat es in dem grossen Dorpater Kataloge mit 747 bezeichnet, in den „Positiones mediae" jedoch nicht angeführt. Die Grössenangabe für die beiden Sterne (I praeced. II seq.) in den übrigen Katalogen ist folgende:

	Lal. 10527 I (variab.)		Lal. 10529 II
Lalande	8	Bradley	
Armagh	9	Lalande	7
1868 Radcl.	6.3	Armagh	
Wiener Schätzung	7	1863 Radcl.	6.5

Struve gibt in dem Dorpater Katalog dagegen folgende Details:

	I	II
1825.21	6	7
1831.20	5	6.5
1831.21	5.5	6
1836.21	6	7
1836.21	5.5	6
1836.23	5.5	6.5

Während diese Daten mit jenen der citirten Kataloge bezüglich des Sternes II gut harmoniren, bleiben

sie bezüglich des Sternes I bei Annahme einer constanten Helligkeit desselben unerklärlich. Ich halte daher den Stern *Lalande* 10527 für veränderlich, um so mehr, als weder *Argelander* noch *Heis* ihn mit freiem Auge gesehen haben.

Wien 1875 Febr. 5. *Rudolf Falb.*

Observations of the Phenomena of Jupiter's Satellites.

Made at the Lawrence Observatory of Amherst College, Mass., U. S., by *D. P. Todd.*

1874. Day of Observation.	Satellite.	Phenomenon.	Amherst Mean Time of Observation.	Power.	Remark
Febr. 26	II	Ec. Dis. last seen	11h 31m 51s.5	228	α
Febr. 27	I.	Tr. In., int. con.	11 53 1	228	
Febr. 28	I	Ec. Dis., last seen	8 41 59.5	97	β
Febr. 28	I	Oc. Re., ext. con.	11 18 24	153	γ
March 5	II	Ec. Dis., last seen	14 6 46.6	97	
March 5	I	Ec. Dis., last seen	16 6 29.1	97	
March 5	II	Oc. Re., ext. con.	17 26 36	97	
March 12	II	Ec. Dis., last seen	16 44 38	97	δ
March 14	III	Ec. Dis., last seen	9 35 26.1	97	
March 14	I	Ec. Dis., last seen	12 30 18.7	97	ε
March 14	III	Oc. Re., int. con.	12 45 58	186	
		ext. con.	12 49 28	186	
March 21	III	Oc. Dis., int. con.	13 5 40	186	
March 21	IV	Oc. Dis., int. con.	13 15 0	186	
March 21	II	Tr. In., ext. con.	13 44 18	97	
		int. con.	13 49 18	97	
March 21	I	Oc. Dis., ext. con.	14 13 17	97	
		int. con.	14 16 27	97	ζ
March 23	II	Oc. Dis., int. con.	8 20 28	97	η
March 23	I	Oc. Dis., ext. con.	8 37 26	186	
		int. con.	8 41 41	186	
March 23	II	Ec. Re., full brightn.	11 14 10.7	186	ϑ
March 24	I	Tr. Eg., int. con.	8 6 43	186	
		ext. con.	8 10 43	186	
March 29	I	Tr. In., ext. con.	13 13 8	186	
		int. con.	13 16 15	186	
March 29	I	Sh. In., ext. con.	13 31 33	186	
		int. con.	13 34 23	186	ι
March 30	I	Oc. Dis. ext. con.	10 20 58	186	
		int. con.	10 25 38	186	
March 30	II	Oc. Dis., ext. con.	10 31 28	186	
		int. con.	10 35 48	186	
April 15	I	Oc. Dis., int. con.	8 19 50	186	
April 15	IV	Tr. In., int. con.	8 47 40	186	
April 15	II	Tr. In., ext. con.	9 34 40	186	
		int. con.	9 40 30	186	κ
April 15	IV	Tr. Eg., int. con.	10 50 41	97	
		ext. con.	10 58 41	97	λ
April 15	II	Sh. In., int. con.	11 1 22	97	μ
April 15	I	Ec. Re., first seen	11h 14m 52s.1	97	
April 15	II	Tr. Eg., ext. con.	12 17 20	97	
April 15	III	Tr. In., int. con.	12 29 41	97	
April 22	I	Oc. Dis., ext. con.	10 5 30	186	
		int. con.	10 7 30	186	
April 22	II	Tr. In., ext. con.	11 52 49	186	
April 24	I	Ec. Re., first seen	7 35 57.0	186	ν
April 30	I	Sh. In., int. con.	10 7 8	97	
April 30	I	Tr. Eg., int. con.	11 24 0	97	
		ext. con.	11 27 0	97	
May 2	IV	Sh. In., ext. con.	8 52 59	186	
		int. con.	8 57 59	186	
May 2	IV	Sh. Eg., ext. con.	11 11 54	186	ξ
May 3	III	Oc. Re., int. con.	12 24 27	186	
		ext. con.	12 27 37	186	
May 3	III	Ec. Dis., last seen	12 27 28.3	186	ο
May 7	I	Tr. In., ext. con.	10 59 19	186	
		int. con.	11 2 19	186	
May 7	I	Sh. In., ext. con.	12 0 59	97	
		int. con.	12 3 59	97	π
May 8	I	Oc. Dis., ext. con.	8 6 51	186	
		int. con.	8 10 41	186	
May 8	I	Oc. Re., first seen	11 24 30.5	186	ρ
May 8	II	Oc. Dis., ext. con.	11 26 5	186	
		int. con.	11 29 45	186	
May 19	II	Ec. Re., first seen	8 7 27.6	186	σ
May 26	II	Ec. Re., first seen	10 44 10.5	186	τ
June 2	II	Oc. Dis., ext. con.	8 11 23	186	
		int. con.	8 15 28	186	
June 8	I	Sh. In., center con.	8 41 50	186	
June 8	III	Ec. Dis., last seen	9 23 16.9	186	
June 8	I	Tr. Eg., center con.	9 41 42	97	
June 8	III	Ec. Re., first seen	12 10 24.2	97	υ
June 9	I	Ec. Re., first seen	8 0 16.3	186	φ
June 13	IV	Ec. Re., first seen	9 24 19.4	186	χ
June 15	III	Oc. Dis., ext. con.	7 59 48	186	
		int. con.	8 5 28	186	ψ
June 15	I	Tr. In., ext. con.	9 17 19	186	
		int. con.	9 21 40	186	

1874. Day of observations.	Satellite.	Phenomenon.	Amherst Mean Time of Observation.	Power.	Remark
June 15	I	Sh. In., ext. con.	$10^h 35^m 3^s$	97	
		int. con.	10 39 3	97	
June 27	II	Ec. Re., first seen	10 29 17.9	97	ω
July 1	I	Tr. Eg., int. con.	9 57 6	186	
		ext. con.	10 0 11	186	
July 9	I	Ec. Re., first seen	10 8 58.3	97	

α. Atmosphere some what hazy.
β. Moon present.
γ. Atmosphere very clear.
δ. Perhaps a few seconds late.
ε. For 15 m. satellite IV alone visible.
ζ. All the satellites invisible nearly two hours.
η. Wind; object tremulous.
θ. Probably early.
ι. Moon present; shadow well defined.
κ. For 1^h 10^m satellite III alone visible.
λ. Satellite IV dark during the transit.
μ. Wind; object tremulous.
ν. Full brightness attained in 1^m 0^s. Satellite III unusually bright; IV unusually faint.
ξ. Moon present; a large number of well defined belts on the planet. From April 30 to May 19 record was made of spots on and near the equator of Jupiter.
ο. First fading of lightness 4^m 8^s before the time noted.
π. After I Tr. Eg., all the satellites west of Jupiter.
ρ. Full brigtness attained in 3^m 20^s.
σ. An instantaneous flash seen several seconds sooner. Full brightness attained in 3^m 5^s after the time noted.
τ. Full brightness attained in 3^m 10^s.
υ. Full brightness attained in 4^m 1^s. Satellite III much surpassed in brightness by IV.
φ. Full brightness attained in 1^m 56^s.
χ. For 10^m after the time noted, scarcely any increase of brightness. During the next 1^m 34^s, a rapid increase — when it was estimated full. The satellite reappeared close to I and II; and these three satellites were quite plainly visible to the unaided eye as a faint star east of the planet.
ψ. Unusually good observation.
ω. Full brightness attained in 2^m 53^s.

All the observations were made with the equatorial refractor of the Lawrence Observatory — an instrument of 7.25 inclear aperture, and a focal length of 101 in. It was constructed by *Alvan Clark* in 1854. The full aperture was used in making all the observations. The times of occurrence of the phenomena were taken from a portable timepiece which was compared with the standard sidereal clock before and after each observation. The error and rate of the sidereal clock were deduced from transits taken sufficiently frequent to indicate any change of rate.

In converting the occultations and transits of the satellites into mean solar time, seconds only were retained; in converting the eclipses, tenths of a second.

The words eclipse, occulation, transit, shadow, ingress, egress, disappear, reappear are abbreviated in the accompanying list after the method adopted in the later numbers of the Am. Ephemeris and Nautical Almanac. Interior contact and exterior contact are abbreviated into int. con. and ext. con.

The list of observations is quite unevenly balanced with reference to the opposition of Jupiter and the sun, which occurred 1874 March 16 — a smaller number being secured before than after that date. The prospect is better for this year, as a second series of observations was begun in November last, and is still continued, no observation being omitted which it is possible to take.

The position of the observatory is quite accurately determined: longitude $-18^m\,4^s.81$ from Washington; latitude $+42^\circ\,22'\,15''.6$.

A special expression of my indebtedness is due Mr. *W. C. Esty*, Professor of Mathematics and Astronomy in the college, who has generously permitted me to use the instruments of the observatory, and who has manifested a kindly interest in the work, ever since the observations were begun.

Amherst, Mass., 1875, Jan. 21.

D. P. Todd.

Schreiben des Herrn R. Admiral C. H. Davis an den Herausgeber.

Encke's Comet was found by Prof. *Holden* and Paymaster *Tuttle* U. S. N. and observed by Professor *Holden*, between 6^h and 7^h Washington mean Time, January 26th. It was extremely faint and barely to be seen with the 26-inch Refractor.

The correction to *v. Asten*'s Ephemeris is less than $0^s.5$ in RA. and 1′ in Declination.

U. S. N. Observ. Washington, 1875, Jan. 27.

C. H. Davis,
R. Admiral, U. S. N. Superintendent.

Schreiben des Herrn Alph. Borrelly, Adjunct der Sternwarte zu Marseille, an Herrn v. Littrow.

(Circular der K. Akademie d. W. in Wien.)

„J'ai l'honneur de vous adresser ci-contre la première observation que j'aie pu faire de la comète III. 1819, périodique de ***Winnecke***, pour la transmettre à l'Academie de Vienne. Je me suis servi de l'Ephéméride de Mr. ***Oppolzer***.

	T. m. Mars.	AR.	P.
1875 Févr. 1	$17^h42^m39^s$	$17^h42^m45^s.57$	$105^0\,29'\,19''29.$

La comète est faible, assez étendue, d'apparence diffuse.“

Herr ***Th. v. Oppolzer*** findet daraus folgende genäherte Correctionen seiner Ephemeride (Astr. Nachr. No. 2016):

		$d\alpha$	$d\delta$
1875 Febr.	5	$+16^s$	$-1'.0$
„	17	$+17$	-0.6
März	1	$+16$	-0.2

Ephemeride des Planeten (142).

Die folgende Ephemeride ist aus den beiden Polaer Beobachtungen 1875 Jan. 28 und Febr. 5 abgeleitet.

12^h m. Zt. Berl.	α	δ	Log Δ
1875 Febr. 13	$8^h10^m\,3^s$	$+18^0\,57'.6$	0.1271
„ 17	8 6 57	$+19\;4.8$	0.1341
„ 21	8 4 20	$+19\;10.6$	0.1420
„ 25	8 2 13	$+19\;15.1$	0.1509
12^h m. Zt. Berl.	α	δ	Log Δ
1875 März 1	$8^h\,0^m38^s$	$+18^0\,18'.2$	0.1604
„ 5	7 59 36	$+19\;19.8$	0.1705
„ 9	7 59 8	$+19\;20.1$	0.1811.

Grösse 12.

Berlin, den 12. Februar 1875.

V. Knorre.

Anzeigen.

Verkäufliches Fernrohr.

Ein vorzügliches Fernrohr von ***Fraunhofer & Utzschneider,*** von 43 Par. Lin. Oeffnung und $4\frac{1}{2}$ Par. Fuss Brennweite mit 4 astronomischen Ocularen von 72-, 108-, 162- und 243facher Vergrösserung, 2 terrestrischen Ocularen und starkem Holzstativ, mit Horizontal- und Verticalbewegung, ist für 250 Thaler (750 Mark) sofort zu verkaufen. — Näheres ist auf der Berliner Sternwarte zu erfahren.

Verkäufliches Inclinatorium.

Zu verkaufen für 300 Mark.

No. 45 des ***Meierstein***'schen Preisverzeichnisses („Electric. u. Magnet.“) **Inclinatorium** nach ***Robinson.***

Dem Instrument sind beigegeben: 2 Inclinationsnadeln, 1 Declinationsnadel mit Suspension, 2 Streichstäbe und 1 Streichtrog. (Catalogpreis 390 Mark + 30%.) — Mit gepolsterter Kiste zum Transport.

Näheres durch ***R Friedländer & Sohn,*** Buchhandl. in Berlin NW., Carlstr. 11.

Inhalt:

Zu No. 2024 — 2026: ***John N. Stockwell.*** On the Theorie of the Moon's Motion. 113. — ***Hugo Gericke.*** Kreismikrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 145. — ***W. Doberck.*** New elements of μ^2 Bootis. 147. — ***W. Zenker.*** Zur Entscheidung über die ***Doppler***sche Theorie. 151. — ***R. Falb.*** Schreiben an den Herausgeber. 153. — ***D P. Todd.*** Observations of the Phenomena of Jupiters Satellites. 155. — ***C. H. Davis.*** Schreiben an den Herausgeber. 157. — Schreiben des Herrn ***Alph. Borrelly,*** Adjunct der Sternwarte zu Marseille, an Herrn ***v. Littrow.*** 159. — ***V. Knorre.*** Ephemeride des Planeten (142). 159. — Anzeigen. 159.

Kiel 1875. Februar 20.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FÖR...
BODL: L...
PERIODIS...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2027.** 11.

Todes-Anzeige.

Am 17. Februar, Morgens 6 Uhr, starb nach längerem Leiden der Director der Sternwarte zu Bonn, Professor Dr.

Friedrich Wilhelm August Argelander

im 76. Lebensjahre.

Argelander ward am 22. März 1799 in Memel geboren. Längere Zeit Gehülfe *Bessel's* und Privatdocent an der Universität zu Königsberg, machte er sich besonders durch seine Arbeit über die Bahn des Cometen von 1811 bekannt. Im Jahre 1825 zum Director der Sternwarte zu Abo ernannt, begann er dort seine wichtigen Untersuchungen über die Eigenbewegungen der Fixsterne, ein Feld dem er bis zu seinem Tode sein regstes Interesse zuwandte. Im Jahre 1832 siedelte er nach Helsingfors über, wohin nach einem grossen in Abo stattgefundenen Brande die Universität und Sternwarte verlegt wurden, und leitete daselbst den Bau der neuen Sternwarte, reducirte und veröffentlichte auch von hier aus seine zu Abo angestellten Beobachtungen. Nachdem er 1837 Russland verlassen, erhielt er den Ruf als Professor der Astronomie in Bonn, wo unter seiner Leitung die vorzügliche Sternwarte erbaut und eingerichtet wurde, und wo er die letzten 30 Jahre seines thätigen Lebens zubrachte.

Seine zahlreichen Werke, durch welche namentlich die Kenntniss des Fixsternhimmels wesentlich gefördert wurde, sind den Lesern dieses Blattes so bekannt, dass ihrer hier wohl nicht Erwähnung zu geschehen braucht.

Verbesserte Elemente der (77) Frigga und Correction der Virginia-Ephemeride 1874 in No. 1999 der Astr. Nachr. von Dr. C. Powalky.

Mitgetheilt durch Prof. *J. H. C. Coffin*, Superintendent.

Frigga ist seit 1868 Januar 21 nicht wieder aufgefunden, obgleich (nach Angabe des Berl. Jahrb.) in mehreren Oppositionen nach ihr gesucht wurde; auch Prof. *Hall* theilte mir mit, dass er sie in der letzten Opposition, Juni 1874, nicht habe finden können. Der Planet ist in 3 Oppositionen beobachtet worden; jedoch in der ersten und zweiten erst einen bis zwei Monate nach der Oppositionszeit, dann in der fünften nur einmal, auch 20 Tage nach der Oppositionszeit. Die Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen, für welche ich, da die Störungsrechnungen von Herrn Prof. *C. H. F. Peters* mir nicht zur Hand waren, nur die Jupitersstörungen von November 1862 bis Januar 1868 berechnete, ergaben mir mit *Peters'* Elementen:

			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1862	Nov.	15	$-0^s.16$	$+4''.0$
„	„	24	$+0.21$	$+4.2$
„	Dec.	16	-0.41	$+5.8$
„	Dec.	19	-0.67	$+8.7$
„	„	20	-0.58	$+3.2$
1863	Jan.	18	-0.22	$+4.9$
„	Febr.	16	$+0.48$	$+6.6$
1864	April	13	-0.23	$+7.2$
„	„	14	-0.32	$+9.6$
1868	Jan.	21	$+1.67$	-8.4.

Die etwas grössere Abweichung der beobachteten AR. in 1868 kann wohl den von mir vernachlässigten Saturnstörungen zugeschrieben werden; ihr Einfluss auf die Elemente ist gering. Die gleichnamigen Abweichungen der Declinationen in der ersten und zweiten Opposition sind dagegen von wesentlichster Bedeutung:

Mit Annahme der Abweichungen (Rechn.-Beob.) für

1862 Dec. 16.5	$\Delta\alpha = -0^s.41$	$\Delta\delta = +5''.8$
1864 Apr. 14.5	„ -0.28	„ $+8.4$
1868 Jan. 21.5	„ $+1.67$	„ -8.4

erhält man die Normalörter:

		α	δ
1862 Dec. 16.5	(Washingt.)	$0^h15^m51^s.04$	$+3^\circ10'50''7$
1864 Apr. 14.5	(Berlin)	9 37 50.95	+15 21 19.6
1868 Jan. 21.5	„	6 28 18.94	+27 11 28.9

welche durch die Rechnung genau darzustellen sind.

Durch Berechnung der Differentialquotienten der Elemente erhielt ich die folgenden 6 Bedingungsgleichungen, in denen die Coefficienten der Elementenänderungen als Logarithmen angegeben sind:

1.	9.9874 $d\pi$	9.6353 $\sin i\, d\Omega$	9.3758n di	0.1661n $d\varphi$	0.0843 dM	8.2705 $(1000\, d\mu)$	$-6''1 = 0$
2.	9.6835	9.9869n	9.6920	9.8436n	9.7822	7.5880n	$+5.8 = 0$
3.	0.0542	9.5891	9.2140	0.3591	0.0614	9.7365	$-4.0 = 0$
4.	9.6371n	0.0586	9.6348	9.9407n	9.6427n	9.3222n	$+8.4 = 0$
5.	0.2043	8.3455n	8.9167	0.3713	0.2987	0.5742	$+22.3 = 0$
6.	8.8733n	9.6034	0.1975	8.8960n	9.0086	9.2589n	$-8.4 = 0$.

Die Auflösung dieser Gleichungen ergab dM (am Ende der Rechnung) $= \frac{0}{0}$ und bei kleinen Aenderungen von M und demgemässer Bestimmung der übrigen Elemente aus den Gleichungen konnten die Beobachtungen nicht besser dargestellt werden. Durch Versuche mit grösseren Variationen von M ($\triangle M = \pm 1000''$, $-2000''$ und $-2540''$, jedesmaliger genäherter Bestimmung der übrigen Elemente durch die Gleichungen, dann directe Berechnung und hiernach genauere Bestimmung der übrigen Elemente durch die Gleichungen und abermalige Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen) fand ich schliesslich die folgenden beträchtlichen Aenderungen der elliptischen Elemente von Prof. *C. H. F. Peters*, mit welchen die drei obigen Normalörter durch directe Rechnung genau dargestellt werden:

$$\triangle M = -42'\,20''0 \text{ (1862 Oct. 30.0)}$$
$$\triangle \pi = +48\ \ 2.5$$
$$\triangle \varphi = -\ 3\ 22.1$$
$$\triangle \mu = +\ 0''2366$$
$$\triangle \Omega = -21.5$$
$$\triangle i = +\ 0.6.$$

Bringt man diese Aenderungen an *Peters*' Elemente an und zugleich die Störungen der Elemente, welche sich aus dessen Berechnung der Störungen durch Jupiter und Saturn bis 1874 Dec. 26.0 ergaben; so erhält man die neuen verbesserten Elemente mit dem Osculationspunkt 1874 Dec. 26.0:

$$M = 246^\circ18'\,14''5 \text{ (1874 Dec. 26.0)}$$
$$\pi = 60\ 22\ 33.0$$
$$\Omega = 2\ \ 0\ 49.3 \quad \text{Mittl. Aeq. 1880.0}$$
$$i = 2\ 28\ \ 7.5$$
$$\varphi = 7\ 43\ 41.1$$
$$\mu = 812''.2530$$
$$\log a = 0.4268769.$$

Die Oppositions-Ephemeride für 1875 (s. Berliner Jahrbuch für 1877), nach diesen Elementen berechnet, wird hoffentlich den Planeten leicht finden lassen. Eine Vergleichung mit den Angaben der Jahres-Ephemeride für 1875 nach den früheren Elementen, giebt die Correctionen derselben:

in α Sept. 12.0 $+2^m.8$, Oct. 2.0 $+2^m.3$
in δ Sept. 12.0 $+20'.2$, Oct. 2.0 $+19'.3$.

Zugleich ersieht man aus diesen beträchtlichen Abweichungen, in welchen Richtungen man nach dem Planeten zu suchen hat, nämlich vorausgehend dem Ort der Oppositions-Ephemeride — südlicher, und nachfolgend — nördlicher in Declination und zwar auf 1^m in AR., etwa $7'$ in Decl.

Bei der Berechnung der Virginia für die Opposition in 1874, welche in No. 1999 der Astr. Nachr. veröffentlicht ist, habe ich einen nicht unbeträchtlichen Fehler gemacht, indem ich die Reduction von M von Berliner auf Washington-Zeit mit dem falschen Zeichen anbrachte. Jene Ephemeride erfordert hiernach die folgenden Correctionen:

	in α	in δ
Juli 3	$+1^m\ 5^s.51$	$+4'\,11''3$
„ 7	+ 1 7.97	+ 4 19.7
„ 11	+ 1 10.22	+ 4 26.8
„ 15	+ 1 12.26	+ 4 32.4
„ 19	+ 1 14.07	+ 4 36.4
„ 23	+ 1 15.63	+ 4 38.9
„ 27	+ 1 16.90	+ 4 39.9
„ 31	+ 1 17.87	+ 4 39.3
Aug. 4	+ 1 18.50	+ 4 37.1
„ 8	+ 1 18.75	+ 4 33.4
„ 12	+ 1 18.61	+ 4 27.6
„ 16	+ 1 18.14	+ 4 20.8
„ 20	+ 1 17.34	+ 4 13.1
„ 24	+ 1 16.25	+ 4 4.7
„ 28	+ 1 14.92	+ 3 56.1
Sept. 1	+ 1 13.39	+ 3 47.4
„ 5	+ 1 11.69	+ 3 38.9.

Washington, 1875, Jan. 25.

Beobachtung des Venus-Durchganges in Klausenburg.

In Verbindung mit Herrn Director Dr. *Guido Schenzel* reisten wir am 5. December 1874 nach Klausenburg, um den Venusdurchgang zu beobachten. Das Wetter verursachte uns sehr viel Unannehmlichkeiten, indem es den ganzen November regnete. Am 8. Abends vor Sonnenuntergang heiterte sich der Himmel ganz auf und blieb auch wolkenfrei bis 9. Dec. 11 Uhr. Die Instrumente haben wir nur aproximative parallactisch aufgestellt, am besten stand noch der Heliometer des Herrn Dr. *Schenzel.*

Ich wollte nur mit einem kleinen Instrument photographiren. Indem ich mich im November dann und wann, wenn man die Sonne zwischen den Wolkenlücken einige Minuten sah, überzeugte, dass der kleine Steinheil sehr schöne und scharfe Bilder giebt, habe ich diese Methode nicht gescheut. Ich wollte dieselbe verfolgen, die Herr Dr. *Lohse* in Nr. 2017 der Astr. Nachrichten beschrieben hat, mit einem ganz ähnlichen Apparat, mit welchem er in Berlin die Sonne photographirte, mit dem Unterschiede, dass ich auf Anrathen des Herrn Dr. *H. C. Vogel* zwischen die empfindliche Platte (hier Papier) einen kleinen Steinheil'schen Aplanaten eingeschaltet hatte, wodurch ich das Bild zweifach vergrösserte, welches im Brennpunkte entsteht. Vor dem Durchgang hatte ich keine Zeit, resp. war keine Gelegenheit dazu, dieses Experiment des Morgens oder Abends zu unternehmen, da die Sonne stets unsichtbar war. Am 8. December Abends habe ich bei der untergehenden Sonne einige Bilder machen wollen. Ich exponirte 28^s, das Papier blieb aber ganz weiss, trotzdem ich den Aplanaten entfernte. Es ist nämlich die chemische Wirkung des Sonnenlichts am Horizont ungemein gering. Ich hatte alsobald den Apparat vom Fernrohr entfernt und ein Ocular eingeschraubt, in welchem 7 Vertical- und 2 Horizontal-Fäden ausgespannt waren, und diese mit einigen Sternen in der Nähe jenes Ortes, wo die Sonne aufging, mit dem Aequator parallel gestellt, um mit demselben AR.-Differenzen und die Berührungen zu beobachten.

Das Instrument, dessen ich mich bediente, war ein Steinheil mit 2$^1/_2$″ Objectiv- und 28″ Brennweite, parallactisch montirt, wozu noch ein Uhrwerk gemacht wurde durch den Eifer meines Maschinisten *Horváth,* der ein gelernter Uhrmacher ist. Warum ich kein grösseres Instrument mitnahm, hat seinen Grund darin, dass ich durchaus keine Hoffnung hatte, der Witterung wegen etwas sehen zu können, und es mir deshalb Leid that, meine grösseren Instrumente zu zerlegen.

Herr Director *Schenzel* hat seinen 4$^1/_3$ zölligen Merz wohl auch aus diesem Grunde nicht mitgenommen und das kleine aber schöne *Fraunhofer*'sche Heliometer von der Hocksberger Sternwarte, welches vorher aus der Universitäts-Kammer in einem ziemlich derouten Zustande zum Mechaniker gebracht wurde, um es rein zu waschen, angewandt. Herr Dr. *Schenzel* konnte es wegen der anhaltend trüben Witterung gar nicht rectificiren. Wir haben eine künstliche Sonne sammt Venus gemacht, wobei er das Rectificiren bewunderungswürdig zu Stande gebracht hat.

Das Heliometer hatte ein Objectiv von 33 Linien Oeffnung und 48 Zoll Brennweite und war parallactisch montirt, jedoch ohne Uhrwerk. Mein Assistent beobachtete an einem 3zölligen *Merz*'schen Tubus, den er durch die Güte des Herrn Prof. Dr. *Abt* in Klausenburg bekommen hat, später an meinem Steinheil.

An Uhren haben wir mitgebracht meinen registrirenden Pendel sammt Chronograph, dessen Secunden-Signal bald den Dienst versagte, weil dazu aus der Universität ein Chromsäure-Element gebraucht wurde, in Folge dessen bald eine sehr grosse Polarisation eintrat. Ferner ein Boxchrometer *Arway* No. 18 (Sternwarte O-Gyalla), ein Taurbillon-Chronometer von *Courvoissier,* ein Chronometer No. 49 und 51 *Voranner.* Alle drei Taschenformat und im Besitze der Meteorologischen Central-Anstalt zu Budapest. Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht unerwähnt lassen, dass mein Chronometer *Arway* während der Reise hin und zurück, also in 9 Tagen, 1^s.3 variirt hat. Dies erwähne ich deshalb, weil die Boxchronometer sich auf Reisen (nicht zur See) überhaupt schlecht zu halten pflegen.

Die Resultate, zu welchen wir gekommen, sind folgende:

Herr Dr. *Schenzel* hat folgende AR.-Differenzen beobachtet:

(Vergrösserung 192) Heliometer *Fraunhofer.*

			Mittelp.	Diff. (☉—♀)
1)	☉ W.-R.	19^h 46^m 29^s.3	19^h 47^m 41^s.0	16^s.3
	☉ O.-R.	19 48 52.7		
	♀ Mittelp.	19 47 24.7	. . . . .	

Positions-Winkel: 19^h 59^m 27^s.5 mittl. Zeit von Klausenburg = u = 17° 37″ (der Winkel wurde vom Declinationskreis von Nord über West nach Süd genommen).

2)	☉ W.-R.	19 51 10.7	19 52 21.9	18.8
	☉ O.-R.	19 53 33.1		
	♀ Mittelp.	19 52 3.1	. . . . .	Sch.

Ich beobachtete folgende AR.-Differenzen (da ich mit der Zeit gespart habe und später der Venus-Rand in den Sonnenrand eingegriffen hatte, beobachtete ich nur den Westrand beider Gestirne und entnahm den Durchmesser aus den Tafeln):

Vergrösserung 38 *Steinheil.*

1)	⊙ W.-R.	$19^h46^m27^s.6$	$19^h47^m38^s.2$		$16^s.1$
	⊙ O.-R.	19 48 48.7			
	♀ W.-R.	19 47 19.8	19 47 22.1		
	♀ O.-R.	19 47 24.3			
2)	⊙ W.-R.	19 48 20.6	19 49 31.2		16.4
	⊙ O.-R.	19 50 41.7			
	♀ W.-R.	19 49 12.6	19 49 14.8		
	♀ O.-R.	19 49 17.1			
3)	⊙ W.-R.	19 50 15.6	19 51 26.2		16.8
	⊙ O.-R.	19 52 36.7			
	♀ W.-R.	19 51 7.1	19 51 9.4		
	♀ O.-R.	19 51 11.6			

K.

Da ich diese 3 AR.-Differenzen mit einem rothen Blendglas beobachtete, wurden meine empfindlichen Augen so mitgenommen, dass ich mein Fernrohr meinem Assistenten Herrn *Nagy* abtrat und ihm die Secundenschläge zählte. Herr *Nagy* hat die zwei Differenzen und den Austritt mit meinem, den inneren Contact mit dem *Merz*'schen Fernrohr beobachtet:

					Diff. (⊙—♀)
1)	⊙ W.-R.	20^h $1^m45^s.9$	$20^h2^m56^s.5$		$25^s.1$
	⊙ O.-R.	20 4 7.0			
	♀ W.-R.	20 2 29.1*)	20 2 31.4		(corr. $24^s.6$)
	♀ O.-R.	20 2 33.6			
2)	⊙ W.-R.	20^h $3^m12^s.6$	20^h $4^m23^s.2$		$24^s.8$
	⊙ O.-R.	20 5 33.7			
	♀ W.-R.	20 3 56.1	20 3 58.4		(ganz sich.)
	♀ O.-R.	20 4 0.6			

Sobald die Sonne aufgegangen war, bemerkten wir, dass der grosse städtische Kirchthurm unsere Aussicht theilweise verhindern würde, aus diesem Grunde habe ich und Dr. *Schenzel* auf das Beobachten der inneren Berührung verzichten müssen. Herr *Nagy*, der ein tragbares Instrument hatte, nahm dieses unter den Arm und stellte sich an einen solchen Ort auf, wo er die Sonne südlich vom Kirchthurme sehen konnte. Nachdem er mit einem Sonnenfleck die Fäden parallel mit dem Aequator gestellt hatte, hat er die erste Differenz beobachtet. Als er dies gethan, sah er im Moment den Sonnenrand mit dem Venusrande zusammenfliessen; diesen Augenblick hat er wohl notirt, war jedoch unsicher, ob es richtig die innere Berührung war; indem Beob.-Rechn. blos auf + 9^s von einander abweichen, lässt er diese Beobachtungen gelten.

Was die äussere Berührung anbelangt, kann er selbe nicht ganz genau angeben, weil der Sonnenrand sehr ausgezackt war. Er glaubte, die Venus sei um 20^h 6^m 45^s verschwunden, jedoch sah später noch den schwarzen Fleck, der um $20^h7^m13^s$ vollkommen verschwand. Die zwei Berührungen haben also stattgefunden:

III. Contact = $19^h42^m39^s$
IV. Contact = 20 7 13

Indem der Letzte mit einem kleinen Instrument beobachtet wurde, ist er viel zu früh angegeben; wir hoffen, dass es ebenso, wo anderweit mit kleinen Instrumenten beobachtet wurde, stattgefunden habe.

Die Zeiten sind mittlere Zeiten von Klausenburg, dessen geographische Constanten ich verläufig annahm Länge: $\lambda = 1^h\ 24^m\ 53^s$ östlich von Paris (aus meiner Chronometer-Uebertragung), $\varphi = +\ 46^0\ 45'\ 31''$ (nach mehreren Autoritäten im Mittel).

Indem die k. ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft mehrere Stationen zur Beobachtung von Sternschnuppen organisirt, worunter auch Klausenburg, werden wir noch im Laufe dieses Sommers die geogr. Länge von Klausenburg von O'Gyalla Sternwarte aus telegraphisch bestimmen.

Diese Operation haben wir schon in den letzten Tagen des vergangenen Jahres begonnen, aber wegen anhaltend schlechter Witterung wieder eingestellt. Zu diesem Zwecke giebt uns die k. ung. Telegraphen-Direction stets mit der grössten Bereitwilligkeit die Leitung zur Disposition, weshalb wir ihr unseren verbindlichsten Dank sagen.

O-Gyalla Sternwarte, 1875, Februar 10.

Dr. *Nicolaus von Konkoly.*

*) $0^s.5$ zu früh.

Ueber die Beobachtung des Venus-Durchganges auf den Kerguelen-Inseln.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Neumayer,* Hydrographen der Kaiserl. Admiralität, an Dr. *C. F. W. Peters.*

Sie haben mich gebeten, Ihnen eine Mittheilung über die von Kerguelen eingetroffene Depesche bezüglich des Venusdurchganges zu machen und mit Vergnügen gebe ich darüber, was ich vermag.

Herr *v. Schleinitz* hatte in seiner Instruction einen Passus, der ihm die Verpflichtung auferlegte, nach der gelungenen Beobachtung nach Norden hin von Kerguelen aus zu kreuzen, um in die Schiffswege der australischen Dampfer oder Segelschiffe zu kommen, und dadurch eine Nachricht nach Melbourne gelangen zu lassen. Wir erwarteten daher per Telegraph schon längst Nachricht. Wie sich nun zeigt, traf die „Gazelle“ auf ihrer Kreuzfahrt kein australisches Schiff, dagegen ein nach Indien segelndes. Es wurde demselben einfach signalisirt:

> Bitte, berichten Sie Folgendes auf dem nächsten Consulate: „Beobachtung des Venusdurchganges auf Kerguelen gelungen.“ *v. Schleinitz.*

Die Nachricht kam über Akyab in Hinter-Indien. Das Schiff hatte offenbar eine schlechte Reise von dem Momente an, da es die „Gazelle“ gesehen hatte (eben auf 40° südl. Breite und 60° oder 75° östl. Länge), bis zu dem indischen Reishafen. So erklärte sich die ausserordentliche Verzögerung. Dass die „Gazelle“ einen Australer nicht sah, um ihm die willkommene Nachricht zu überbringen, erklärt sich daraus, dass der ewig in jenen Breiten lagernde Nebel es sehr schwierig macht, Schiffe auch nur in geringer Entfernung zu sehen in den Breiten zwischen 42° und 48° südl. Breite.

Es ist dies eine willkommene Nachricht gewesen, die uns sagte, dass die schwierigste der Expeditionen gelungen ist. Nun wird auch *v. Schleinitz* seine Reise nach dem Süden geschrieben haben und uns dadurch werthvoller Zuwachs an Erfahrungen gesichert sein.

Sie werden sich übrigens erinnern, dass ich, da wir jetzt noch keine Nachricht über die Kerguelen-Expedition erhalten hatte, an dem Erfolge nicht mehr zweifelte.

Berlin, den 20. Februar 1875.

Neumayer.

Beobachtungen auf der Sternwarte in Kiel.

1) Bedeckung von 53 *l* Leonis durch den Mond.

Die Beobachtung des Eintritts wurde vereitelt durch einen kurz vorher sich bildenden Wolkenschleier, der trotz seiner Feinheit es doch unmöglich machte, den Stern zu sehen. Dagegen der Austritt (am dunkeln Mondrande) fand statt

Februar 20 $8^h\ 5^m\ 51^s.3$ mittl. Zt. Kiel.

2) Lalande 10527 und 10529.

Bei einer Vergleichung der beiden Sterne Lalande 10527 und 10529, die ich in Folge des in No. 2026 publicirten Schreibens des Herrn *R. Falb* vornahm, fand ich den vorangehenden Stern, den ich dem erwähnten Schreiben gemäss als den helleren vermuthet hätte, ganz entschieden schwächer als 10529. Dünnere Wolkenschichten, welche oft über beide Sterne hinweg zogen, liessen mich No. 10529 noch erkennen, wenn No. 10527 schon verschwunden war. Ich halte den vorangehenden Stern für nahe eine Grössenklasse schwächer als den folgenden, und zwar gilt diese Vergleichung für Februar 20.4.

Kiel, Sternwarte, 1875, Februar 21.

A. Grützmacher.

Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1873.

Neptunus.

	M. Kremsm. Zt.	(Eph. − α)		(Eph. − δ)	
16. Jan.	$5^h45^m\ 3^s.32$	$\alpha = 1^h29^m48^s.21$	$d\alpha = -\ 0^s.06$	$\delta = +\ 7°33'\ 35''7$	$d\delta = -\ 1''6$	$\pi = 0.19$
17. Oct.	11 57 38.22	„ 1 43 40.53	„ − 0.11	„ + 8 49 8.1	„ − 3.1	„ 0.19
22. „	11 37 27.10	„ 1 43 8.86	„ − 0.12	„ + 8 46 7.0	„ − 3.0	„ 0.19
25. „	11 33 24.90	„ 1 43 2.56	„ − 0.15	„ + 8 45 30.8	„ − 2.8	„ 0.19
3. Nov.	10 49 1.43	„ 1 41 53.90	„ − 0.09	„ + 8 38 5.0	„ − 2.5	„ 0.19
7. „	10 32 53.75	„ 1 41 29.80	„ − 0.05	„ + 8 36 52.0	„ − 2.8	„ 0.19
12. „	10 12 45.21	„ 1 41 0.72	„ − 0.03	„ + 8 34 12.4	„ − 2.8	„ 0.19

Uranus.

	M. Kremsm. Zt.		(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
20. Febr.	$10^h16^m58^s.15$	$\alpha = 8^h20^m27^s.16$	$d\alpha = +12^s.62$	$\delta = +20^0\,11'\,20''9$	$d\delta = -33''2$	$\pi = 0$
22. „	10 8 48.70	„ 8 20 9.48	„ +12.56	„ +20 12 18.7	„ —33.6	„ 0
1. März	9 40 19.93	„ 8 19 11.91	„ +12.46	„ +20 15 21.8	„ —32.3	„ 0
2. „	9 36 16.31	„ 8 19 4.18	„ +12.56	„ +20 15 45.7	„ —32.1	„ 0

Jupiter.

15. März	10 9 9.53	„ 9 43 18.00	„ — 0.79	„ +14 57 35.6	„ + 6.3	„ 1
23. „	9 35 2.80	„ 9 40 38.10	„ — 0.74	„ +15 10 17.6	„ + 5.8	„ 1
24. „	9 30 49.63	„ 9 40 20.78	„ — 0.67	„ +15 11 48.4	„ + 6.2	„ 1
25. „	9 26 37.23	„ 9 40 4.24	„ — 0.74	„ +15 13 5.8	„ + 6.5	„ 1
26. „	9 22 25.37	„ 9 39 48.24	„ — 0.69	„ +15 14 20.7	„ + 5.7	„ 1
27. „	9 18 4.16	„ 9 39 32.90	„ — 0.64	„ +15 15 30.8	„ + 6.2	„ 1
30. „	9 5 44.88	„ 9 38 51.23	„ — 0.75	„ +15 18 40.6	„ + 6.4	„ 0

Mars.

16. Mai	10 16 16.83	„ 13 54 52.85	„ — 0.11	„ —11 37 33.9	„ + 5.0	„ 12
23. „	9 42 9.75	„ 13 48 16.07	„ — 0.10	„ —11 20 18.5	„ + 4.5	„ 12
2. Juni	8 57 40.04	„ 13 43 4.69	„ — 0.02	„ —11 16 8.3	„ + 4.4	„ 11
11. „	8 22 5.15	„ 13 42 52.92	„ + 0.03	„ —11 34 17.9	„ + 4.3	„ 11
15. „	8 7 40.33	„ 13 44 4.96	„ + 0.06	„ —11 48 37.8	„ + 4.9	„ 10

Saturn.

6. Aug.	10 59 45.10	„ 20 1 46.00	„ — 0.60	„ —20 52 10.0	„ + 5.7	„ 0
8. „	10 51 18.95	„ 20 1 11.57	„ — 0.68	„ —20 53 59.2	„ + 6.4	„ 0
15. „	10 21 52.62	„ 19 59 16.30	„ — 0.69	„ —20 59 59.3	„ + 6.8	„ 0
16. „	10 17 40.98	„ 19 59 0.53	„ — 0.61	„ —21 0 47.2	„ + 6.2	„ 0
18. „	10 9 18.60	„ 19 58 29.88	„ — 0.64	„ —21 2 21.7	„ + 6.0	„ 0

Cyrene.

28. Sept.	10 0 10.67	„ 22 30 59.16	—	„ — 4 33 43.0	—	

Die Vergleichungen wurden mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs 1873 durchgeführt.

Sophrosine.

	M. Kremsm. Zt.	(Planet — *)				Z. d.
10. Dec.	$6^h29^m11^s.5$	$d\alpha = -6^m29^s.50$	$d\delta = -20'\,5''7$	α app. $= 23^h48^m48^s.26$	δ app. $= +8^0\,35'\,12''2$	(6
13. „	6 41 59.5	„ −4 23.18	„ — 5 30.0	„ 23 50 54.59	„ +8 49 47.9	(6

* B. W. 1112 Anfg. 1873 $\alpha = 23^h\,55^m\,15^s.50$ $\delta = +8^0\,54'\,59''.4$.

Der wirkliche Vergleichsstern des 10. wurde durch Anschluss an den vorgenannten bestimmt und dem B. W. entsprechende Differenz eingesetzt.

Beobachtungen von Mond und Mondsternen.

1874.		α	δ
1. Oct.	B. A. C. 1476	$5^h28^m\,3^s.59$	$+27^0\,34'\,50''4$
	136 Tauri	5 45 26.94	+27 34 57.0
	☾ II. R.	6 19 57.07	
	54 Aurigae	6 31 38.62	+28 22 24.6
25. Oct.	B. A. C. 609	1 52 44.42	+11 41 22.0
	29 Arietis	2 26 3.36	+14 28 54.5
	☾ II. R.	2 37 15.65	
	ρ^2 Arietis	2 48 47.29	+17 49 32.5
1875.			
19. Jan.	136 Tauri	5 45 29.50	+27 34 58''5
	☾ I. R.	6 23 56.98	

1875.		α	δ
19. Jan.	28 Geminorum	$6^h36^m51^s.35$	$+29^0\,5'\,5$
	2 Geminorum	7 17 59.06	+28 2 4
27. Jan.	$\varkappa$ Virginis	12 53 13.69	− 3 8 1
	o Virginis	13 3 29.00	− 4 52 2
	☾ II. R.	13 26 35.38	
	86 Virginis	13 39 16.95	−11 47 5
	B. A. C. 4679	13 57 41.12	−14 22 1
28. Jan.	86 Virginis	13 39 16.97	−11 48
	B. A. C. 4679	13 57 41.14	−14 22 1
	☾ II. R.	14 11 35.71	
	α^2 Librae	14 43 57.69	−15 31 2

Mondes-Culminationen.

	M. Kremsm. Zt.			(Eph. — α)			(Eph. — δ)
1874 1. Oct.	$17^h35^m46^s.10$	α Cent =	$6^h18^m42^s.04$	$d\alpha$ = + $0^s.83$	δ Cent =	+ 28° 15′ 22″9	$d\delta$ = — 1″9
25. „	12 19 21.38	„	2 36 2.69	„ + 0.92	„	+ 16 44 33.6	„ — 3.2
1875 19. Jan.	10 29 46.21	„	6 25 13.48	„ + 0.38	„	+ 28 9 18.5	„ — 1.1
27. „	16 57 29.88	„	13 25 33.31	„ + 0.44	„	— 9 16 9.4	„ — 3.5
28. „	17 38 25.86	„	14 10 32.56	„ + 0.40	„	— 14 34 25.2	„ — 3.6

NB. Verglichen mit den Berliner Jahrbüchern.

G. Strasser.

Beobachtung des Venusdurchganges in Windsor (N.-S.-Wales).

Schreiben des Herrn *J. Tebbutt* an den Herausgeber.

The weather was remarkably favorable for the observation of the transit of Venus on the 9th instant, the steadiness and definition of the images in the telescope being all that could be desired. The equatorial telescope of 4½ inches aperture and 70 inches focal length was employed with *Cooke*'s diagonal prismatic eyepiece and a magnifying power of 120 diameters. Of the lenses in the eyepiece that next to the prison was smoked. A neutral tint glass also smoked was secured to the eyeend of the eyepiece and in addition to this another glass of a very light neutral tint was also occasionally employed. By this combination the sun's disk appeared of a straw colour and the sky intensely black. No part of the planet could be detected before the external contact, the telescope being directed to the sun's limb about ten minutes before the predicted time. Owing to the sharp definition of the solar limb the observation of the external contact was very good, but in consequence the slow apparent motion of the planet it was difficult to estimate with any degree of accuracy the times of central bisection. On removing the unsmoked glass of light neutral tint about two minutes and a half after the estimated time of central bisection at ingress I was surprised to find that the whole of that limb of Venus not on the sun's disc was distinguishable, being marked off against the dark background of the sky by a margin of greyish light less than one second of arc in breadth. This halo gradually increased both in breadth and distinctness till the planet's limb nearly coincided with that of the sun. No halo or penumbra, however, surrounded that limb of the planet which was projected in the sun. Shortly before the time of interior contact I observed that the phase of the ingress was nearly similar to fig. 6 of Mr. *Stone*'s drawings on pags 16 of the 29th Vol. of the R. A. S. Notices, the distance between the cusps at the time being about equal to one fourth of the planet's diameter. The solar cusps were sharper than in Mr. *Stone*'s drawing. Owing to the excitement of the moment I omitted to note the precise time of this phase. A few seconds afterwards it was obvious that the apparent contact had taken place, the planet's limb being seen slightly within the sun's, and connected with it by a dusky ligament whose breadth was about one fourth the diameter of the planet. Instead, however, of the solar cusps being squared off by this ligament as in Mr. *Stone*'s drawing before referred to they were rounded, the convexity being towards the ligament. In other words the ligament was contracted in the middle. It was of a lighter shade across the middle between the rounded ends of the cusps than it was along the limbs of the sun and planet. The more deeply shaded portions of this ligament resembled in colour the limb of the moon when entering the earth's dark shadow during eclipse. The distance between the limbs of the sum and planet, for the solar limb at the point of contact could be faintly seen through the ligament, did not at this time exceed a second of arc. During two or three beats of the half-seconds chronometer I noticed that the ligament was affected with a vibratory or tremulous motion in the direction of the line joining the center of Venus with the point of contact. It at the same time resolved itself into several dusky streaks parallel to the limbs of the sun and planet. These were quickly absorbed partly into the black disc of Venus and partly into the dark margin of sky along the sun's limb. The planet was then seen slightly within the solar limb with the space between the two limbs as bright as the rest of the sun's disc. I regard the disappearance of the dusky streaks as the time of the real internal contact of limbs. The planet's disc while in transit was intensely black and sharply defined, there being no indications of a penumbra or halo while it was

projected on the sun. There was no white spot on the planet's disc, nor could I find anything like a satellite. Several minute solar spots were observed which originally formed a portion of three magnificent groups visible two or three days previously. The egress was watched without the light neutral tint glass already mentioned. When the planet's preceding or western limb was within a second of arc or more of reaching the sun's limb I noticed that the thread of light between the limbs almost suddenly became shaded by a ligament resembling that observed at ingress, its breadth also being about one fourth of the diameter of the planet. The formation of this ligament I regard as the time of real internal contact. The sun's limb was only faintly perceptible and the observation was excellent. Immediately following the recorded time of this phase in the original notes of my observations are the entries $3^h 53^m 14^s.8$ and $3^h 54^m 6^s.3$ as corrected for the error of the chronometer. What these times represent I cannot now say as the corresponding phases are not stated. But it is probable that the first was an attempt to fix the instant of apparent coincidence of limbs and the second an attempt to estimate the time corresponding to some distance between the cusps of the sun. At $3^h 55^m 38^s.3$ I could see the limb of Venus faintly illumined beyond the estimated place of the sun's limb. It gradually became more distinct. At $3^h 59^m 58^s.2$ the grey light along the northern portion of the limb outside of the sun's disc was beautifully distinct, but it was feeble along the southern portion. Af $4^h 5^m 43^s.2$ the grey light was becoming indistinct, and by $4^h 9^m 28^s.2$ the light along the northern portion was still faintly visible, but that along the southern portion was invisible quite up to the sun's cusp. By $4^h 11^m 58^s.2$ that portion of the limb not on the sun's disc was totally undistinguishable from the dark background of the sky. The last contact, which was well observed, occurred at $4^h 22^m 43^s.2$. In conclusion I may mention as an interesting circumstance in connexion with the transit that the proximity of the planet as compared with the sun was very noticeable both in the telescope and to the unassisted eye. In this respect the phenomena of its apparent projection on the solar disc differed very materially from those belonging to the ordinary sun spots. The following are the local mean times of the principal phases of the transit:

First external contact	8d	23^h	53^m	$53^s.4$
Bisection.	9	0	7	58.9
Disappearance of the dusky ligament or the time of the first real internal contact	„	0	22	54.8
Reappearance of the dusky ligament or the time of the last real internal contact	„	3	53	0.3
Bisection	„	4	10	18.2
Last external contact	„	4	22	43.2

Private Observatory,
Windsor N.-S.-Wales, 1874, Dec. 21.

John Tebbutt.

Entdeckung eines neuen Planeten (143).

Herr *Palisa* hat am 23. Februar einen neuen Planeten entdeckt, und sind von demselben bisher folgende Beobachtungen hier eingegangen:

Pola	Febr. 23	$8^h 42^m$ ..^{s}	mittl. Ortszeit.	$9^h 57^m 56_s$	+ 13° 46′ ..″
Berlin	Febr. 24	8 27 14	„ „	9 56 57.7	+ 13 46 40.0

Kiel, 1875, Februar 26. *P.*

Inhalt:

Zu No. 2027: Todes-Anzeige. 161. — *J. H. C. Coffin.* Verbesserte Elemente der (77) Frigga und Correctionen der Virginia-Ephemeride 1874 in No. 1999 der Astr. Nachr. von Dr. *C. Powalky.* 161. — *Nicolaus v. Konkoly.* Beobachtung des Venusdurchganges in Klausenburg. 165. — *A. Neumayer.* Ueber die Beobachtung des Venusdurchganges auf den Kerguelen-Inseln. 167. — *A. Grützmacher.* Beobachtungen auf der Sternwarte in Kiel. 168. — *G. Strasser.* Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1873. 169. — *John Tebbutt.* Beobachtung des Venusdurchganges in Windsor (N.-S.-Wales). 173. — Entdeckung eines neuen Planeten (143). 175.

Kiel 1875. März 4.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOR...
BCDL:LI...
PERIODIQ...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2028.** 12.

Notizen über Coggia's Cometen.

(Entdeckt in Marseille am 17. April 1874.)

1874. 20. April. Nach dem Bulletin der Pariser Sternwarte den Cometen sogleich gefunden, er glich mit 24maliger Vergrösserung einem schwachen und verwaschenen Nebelfleck von 3′ Durchmesser und war gegen die Mitte nur wenig heller.

24. April. Der Comet erschien mir etwas heller als am 20.; vielleicht war der Himmel durchsichtiger. Ich sah ihn auch im Plössl.

30. April. Ich fand den Cometen im Plössl trotz Vollmondscheins, doch eine Messung wäre unmöglich gewesen.

13. Mai. Vielleicht wegen schlechter Luft erschien der Comet sehr verwaschen.

14. Mai. Himmel sehr rein. Die Nebel-Hülle des Cometen ist kleiner geworden und nach der Mitte zu verdichteter, so dass er gut die Helligkeit eines Sterns 9. Grösse hatte.

16. Mai. Ich machte am Aequatoriale 6 Vergleichungen des Cometen mit Stern: Bonn. Durchm. − 68°. 447; doch ergaben die Rechnungen Tags darauf kein gutes Resultat, weil — wie ich später sah — der Comet ganz nahe einem Sterne 9. — 10. Grösse gestanden, dessen Durchgang statt des Cometen vielleicht einige Male notirt wurde. Der Comet zeigte an diesem Abende im Plössl keinen Schweif, wenn auch eine nachbleibende Helligkeit beim Durchgang eine Schweifspur anzeigte.

18. Mai. Mit *Steinheil* und 24maliger Vergrösserung zeigte der Comet einen kleinen, wohl 15′ langen, fächerartigen Schweif, die Mitte heller, die Seitenfächen sehr schwach. Die Helligkeit des Kernes war beinahe gleich einem Sterne 8. Grösse. Die Mitte der Schweifspitze reichte bis an eine kleine Sterngruppe, die durch ihr neblichtes Aussehen auch die Schweifspur anzeigte.

24. Mai. Schweif etwas länger und weniger fächerartig. (Die Angabe über scheinbare Längen und Breiten des Schweifes und den Winkel, welchen er mit dem Declinationskreise für jeden Beobachtungstag machte, folgen am Schlusse dieser Notizen.)

28. Mai. Der Comet schien wieder die fächerartige Schweifspur zu haben, wie am 18., die Länge etwas kürzer als am 24. — vielleicht dass die Nähe der hellen Sterne 5. Grösse Abbruch verursachte.

29. Mai. Schweif sicher nicht mehr fächerartig.

1. Juni. Comet steht ganz nahe unter einem Sterne 8. Grösse und hat beinahe dieselbe Helligkeit. Der Schweif ist schmaler und sicherer begrenzt, schärfer an den Seiten geworden.

2. und 3. Juni. Dasselbe Bild wie am 1. Juni. Schweif ein wenig nur länger.

4. Juni. Bei sehr reinem Himmel giebt der Comet in meinem Fernrohre — mit 24maliger Vergrösserung und einem Sehfelde von 2ᵐ Durchmesser ein schönes Bild. Der Comet stand 6′ über einem Sterne 8. Grösse, durch den der Schweif ging, ohne die Helligkeit oder seine Farbe zu stören. Der Kern des Cometen schien heller als dieser Stern. Seine Schweifspur ging bis 7ʰ 1ᵐ und 70° 10′. Einen halben Grad lang war dieser Schweif gleichmässig hell und wohl 6′ breit. (Auf Tafel IV. ist für diesen Abend die Länge nicht gut abgedruckt.) Mit 60- und 300maliger Vergrösserung zeigte der Kopf eine nach der Mitte zu sich verdichtende Nebelmasse, aus welcher scheinbar einzelne Sternchen aufpulsirten. Der Kopf des Cometen war nicht separirt vom Schweife, sondern ging in gleicher Helligkeit zum Schweife über.

6. Juni. Dieselben Bilder, wie am 4. Mit starker Vergrösserung nichts Neues.

8. Juni. Comet nahe über einem Sterne 8. Grösse, der noch in der linken Seite des Schweifes stand. Der Schweif zeigte diesen Abend grosse Wallungen seiner Helligkeit, die mit 12maliger Vergrösserung in meinem kleinen Sucher deutlicher und auffallender waren, als mit stärkerer Vergrösserung. (Neblichte Luft durch ferne Gewitter.)

9. Juni. Bei reinem Himmel um Mitternacht prachtvolles Bild des Cometen in meinem grossen Sehfelde. Den Schweif nicht so weit verfolgen können wie gestern Abend. Doch ist mit 40maliger Vergrösserung ein sehr heller, bleibender Kern sichtbar. Desgleichen mit 60 m. Mit 300 m. scheint er doch nicht mehr ein einzelner Kern zu sein, sondern es ist, als pulsirten 2 oder 3 Sterne in der Mitte — es ist eben ein Leben darin. Auch scheint mit dieser starken Vergrösserung die Kopfhülle vom Kern nach der Sonne zu schmaler zu sein, als am 4. Juni. Mit 120maliger Vergrösserung (ausgezeichnetes Ocular) ist der Kern wieder als einzelner Stern sichtbar, bleibt aber nicht beständig, sondern wirft seitwärts Strahlen, was wohl nur eine Lichtwallung im Kleinen ist, wie der Schweif sie im Grossen zeigt. Es ist dies sicher keine Ausströmung vom Kerne. Diese Wallung des Lichtes im Kopfe, noch mehr aber jene des Schweifes, wo sie deutlicher mit sehr schwacher Vergrösserung gut zu sehen ist, lässt sich wohl auf das „Sternflimmern" zurückführen, das heisst, dieselbe Ursache bedingt Beides. —

11. Juni. Um 11^h Comet ausserordentlich schön. Schweif gerade und vom Kopfe aus wunderbar hellweiss, von ziemlich gleichmässiger Breite in seiner grössten Länge, zuletzt verwaschen etwas breiter. Mit 24maliger Vergrösserung ist der Kern gleich einem Sterne 5. Grösse, und es steht dieser Kern scheinbar an der Spitze des Schweifes, ohne eine Nebelhülle nach der Sonne hin zuzeigen. Auffallend war mir um Mitternacht die Verkürzung des Schweifes; kaum die Hälfte war sichtbar, und doch war der Himmel rein und die Sterne gut zu sehen.

15. Juni. Um 10^h erhellte sich der Himmel. Der Comet ist sehr hell mit grossem Schweife; doch bleibt eine etwas unsichere Begrenzung sowohl an seiner Länge als an seinen Seiten, da sich, scheinbar lebendig, bald diese, bald jene Seite mehr erhellt. Wolken ziehen fortwährend vorüber, so dass es nie ganz rein ist. Doch hat die Gesammthelligkeit des Kometen ungemein zugenommen. Der Kern glänzt gleich einem Stern 4. Grösse und ist selbst hinter Wolkenschleier gut sichtbar. Mit 120maliger Vergrösserung bleibt ein fester Kern, doch erscheint er matt an Glanz. Die Nebelhülle geht vom Kern hinaus der Sonne zu und ist ziemlich scharf begrenzt. Obwohl keine Ausstrahlung vom Kerne zu sehen ist, so ist es doch bei aufmerksamer Betrachtung, als sprühten Funken herum, — wie ich früher bei verschiedenen kleinen Kometen in der Mitte dieselbe Erscheinung wahrgenommen und ein Pulsiren von Sternchen genannt habe.

17. Juni. Mit 240maliger Vergrösserung den Kern als kleine dichtgedrängte Nebelmasse wahrgenommen, keinen isolirt hellleuchtenden Kern gesehen; mit schwächerer Vergrösserung ist dieser Kern wie ein heller Stern, sowie das obere Schweifstück hellweiss und wollig. Die Länge des Schweifes, d. h. seine Endspitze, nicht gut constatiren können; mit einiger Vergrösserung wird sie immer unsicher. Mit 24maliger Vergrösserung ist der Comet prachtvoll; er hebt sich in meinem grossen Sehfelde von dem dunklen Himmelsgrunde wunderbar scharf begrenzt ab, und man sieht rein und schön die feinsten Sternchen. Der Himmel ist in dieser Gegend auffallend reich an kleinen Sternen. Mit dem kleinen Sucher von 1 Zoll Oeffnung und 12maliger Vergrösserung war der Comet sehr niedlich und zierlich; nur war im Schweife ein ewiges Auf- und Abwallen der Helligkeit zu bemerken, was viel deutlicher sich zeigt als mit meinem Vierzöller. Wiederholt mit starker Vergrösserung den Kometen beobachtet: keine Ausströmung wahrgenommen. Mit 120maliger Vergrösserung Kern deutlich, doch klein; mit 240maliger Vergrösserung düster und nicht scharf begrenzt; mehr eine dichtgedrängte Nebelmasse, die vielleicht nicht 5″ Durchmesser hat. (Das Ocular hat 3 parallele Fäden, 2 von Glas und 1 von Metall; wir hatten α Polaris beobachtet und die grosse Entfernung der Begleiter gesehen; darnach schätzten wir den Durchmesser des Cometen.)

18. Juni. Um 12^h 30_m mit 24maliger Vergrösserung prachtvolles Bild im Sehfelde. Der Kopf des Cometen glänzt so hell, wie der rechts neben ihm stehende Stern 5. Grösse, bei aufmerksamer Betrachtung ist diese Helligkeit vom Cometen nur ein wenig matter, die Form oder die scheinbare Lichtscheibe etwas grösser als der Stern. Schweif vom Kopfe an ausserordentlich hell und wollig. Es giebt keinen Gegenstand am Himmel, mit dem man diese Helligkeit vergleichen könnte. Mit 300maliger Vergrösserung bleibt ein kleiner Stern sichtbar, viel kleiner als der neben ihm stehende Stern 5. Grösse. Keine Spur von einer Ausströmung, wenn auch scheinbar vom Kerne aus, bald nach rechts bald nach links oder nach oben ein Vorüberziehen der Helligkeit sichtbar wird. Die Kopfhülle vom Kerne nach der Sonne zu scheint gross zu sein. Neben dem Kerne und unter ihm im hellsten Theile des Schweifes sind viele kleine Sternchen sichtbar.

19. Juni. Mit 40maliger Vergrösserung nichts auffallend Neues. Der hellste Theil des Schweifes geht in seiner Mitte über einen Stern 5. Grösse, ohne ihn auffallend zu trüben oder zu schwächen. Kern sehr

hell. Mit starker Vergrösserung (120maliger) ist der Kern doch sehr klein und völlig rund; auch zeigt sich eine hellere Umgebung um ihn. Mit 300maliger Vergrösserung ist der Kern sehr matt und klein. — Im Plössl erschien der Stern 5. Grösse, welcher mitten im Schweife und nur gegen 8′ vom Kerne entfernt stand, ein wenig matter und röthlicher im Vergleich mit dem weissen Kerne des Cometen. (Dieser Stern brachte mich beim Zeichnen in Verlegenheit: der Kopf des Cometen hatte sicher die Helligkeit eines Sternes 3. — 4. Grösse, und hätte ich ihn in dieser Grösse ins Netz zeichnen wollen, so hätte ich seine Schweifbreite in Proportion 3 — 4 mal breiter machen müssen, als das Netz und die umliegenden Sterne es erlaubten. Man sieht beim Sternzeichnen so recht, dass die grössten Sterne nur unmessbare Lichtpunkte sind. Zum Beispiel zeichnet man Alcyone mit ihren 3 Begleitern nach dem Augenmaass und nach ihren Grössen, so sind die Positionen ganz falsch, zeichnet man sie nach einem Cataloge in ein Netz mit ihren Grössen und vergleicht sie mit dem Himmel, so sind scheinbar die Entfernungen wiederum falsch; nur wenn man in ein Netz nach dem Cataloge die Sterne als ganz feine Pünktchen, ohne Grössenangabe verzeichnet, dann ist das Bild dem Himmel ähnlich. Es giebt aber kein Mittel, die verschiedene Helligkeit auf der Zeichnung anders anzugeben als durch Raumgrössen. Auf meinen Zeichnungen ist daher der Kopf immer kleiner dargestellt, als das Verhältniss zur Helligkeit der Sterne eigentlich angab. —) Wenn man den wunderbar hellen, weit über einen Grad gleichbreiten Schweif wie eine Spirale auf eine Fläche hätte winden können, so würde die Gesammthelligkeit in meinem Sehfelde sicher die Helligkeit des Vollmondes erreicht haben. — Wenn man von Stunde zu Stunde mit Aufmerksamkeit das langsame Fortrücken (neben den feinsten Sternchen) dieser prächtigen Lichtmasse beobachtete, so kann man sich die materiellen Bestandtheile des Schweifes nicht erklären: wie rein und scharf sah man die Seiten des Schweifes, wie rein und dunkel blieb der Himmelsgrund an diesen Seiten, und wie schön und ungeschwächt blieben die feinsten Sternchen vor und nach dem Schweife!) —

20. Juni. Nichts auffallend Neues. Der Kopf muss einen kleinen Stern bedecken, den ich gestern verzeichnet und mit starker Vergrösserung nicht wieder finde; sonst sind alle feinen Sternchen um ihn gut sichtbar. Der Kern wie gestern, doch scheint die Lichthülle in seiner unmittelbaren Nähe etwas grösser und heller zu werden. Um $13^h\ 30^m$ Comet sehr schön. Kopf und Schweif sind heller und breiter geworden, die Schweifspur sicher über 71° gesehen, wenigstens seine linke Seite. Mit 120- und 300maliger Vergrösserung die Lichthülle um den Kern heller als die Tage vorher; der Kern kein scharfbegrenztes Scheibchen, wie man mit etwas schwächerer Vergrösserung vermuthen sollte, sondern ein kleiner zackiger, eckiger Stern mit mattem Lichte. Der Stern 5. Grösse, welcher gestern in der Schweifmasse gelbröthlich aussah, zeigte heute nichts auffallendes an Farbe.

22. Juni. Wolkig und sehr windig; später heller schöner Himmel mit Mondschein. Comet prachtvoll; sein Kern ausserordentlich hell, doch mit 120maliger Vergrösserung nichts Auffallendes gesehen. Alles wie am 20. Juni. Wind sehr störend.

25. Juni. Wolkig und Mondschein. Comet schwach; der Kern wohl sehr hell; doch nicht die Sternchen gesehen, die ich früher verzeichnet, und den Schweif nur kurz gesehen. Um 11^h einen Augenblick hellerer Himmel; Kern mit 40maliger Vergrösserung sehr hell, doch scheinbar kleiner, als früher mit derselben Vergrösserung. Schweif ungefähr anderthalb Grade verfolgen können. Um 12^h heller Himmel, doch Mondschein. Kern mit 60- — 120maliger Vergrösserung sehr klein; mit 300maliger Vergrösserung wohl auch klein, doch nicht so rund, wie die beiden über ihm stehenden Sterne 8. Grösse (+ 67° 499. 500). In den Seiten des Schweifes, ungefähr ½ Grad vom Kopfe entfernt, standen zwei andere Sterne 8. Grösse (+ 67° 501. 504), wovon der erstere zwei, der andere einen feinen Begleiter hat: mit 300maliger Vergrösserung war der, sonst so wunderbar helle Schweif in der Nähe dieser beiden Sterne wie **abgebrochen**, ohne die geringste Spur, ihn weiter zu verfolgen. Ich hatte dies früher mit starker Vergrösserung schon einmal gesehen, dass der Schweif ungemein kurz war und nicht verwaschen oder abnehmend endigte. Dieser, mit schwacher Vergrösserung so hellleuchtende Schweif von 4 Grad Länge war also mit 300maliger Vergrösserung nicht einen halben Grad lang zu sehen. — Einige Minuten vor 14^h, nach Untergang des Mondes, zeigte sich der Comet prachtvoll; grosser heller Schweif, der mit 24maliger Vergrösserung bis nahe 70° und mit Porro über 71° reichte, aber am Ende breit und verwaschen aussah. Mit meinem kleinen Sucher von 1 Zoll Oeffnung und 12maliger Vergrösserung bot er beinahe dieselbe Erscheinung dar, als wie der Schweif des Cometen von *Henry* am 2. und 3. September 1873 zeigte: anfangs spitz und sich verbreitend; nur hätte statt des hellen Kopfes eine kleine

Nebelmasse sein sollen. Um 14h war die Dämmerung in der Nähe des Cometen vorgeschritten, und doch war er heller und schöner als bei Mondschein — eine Erscheinung, die ich sehr oft beobachtet, dass die hellste Dämmerung nicht so störend ist als der Mondschein.

29. Juni. Am Tage schön und klarer Himmel, Abends zum Theil wolkig mit Gewitterschleier. Um 9h 30m zwischen Wolken zuweilen den Cometen gesehen. Mit 40maliger Vergrösserung Kern sehr hell, gleich einem Sterne 4. Grösse. Der Schweif ist voller und dicker geworden; doch wegen Mondscheins und Dämmerung die Länge nicht constatiren können. Mit 120maliger Vergrösserung weniger hell als mit 40maliger Vergrösserung; er hat einen kleinen Hof um sich. Gegen 13h erhellte sich der Himmel, doch Vollmondschein. Der Comet zeigte viel Leben in seinem Schweife. Mit 240- und 300maliger Vergrösserung ist der Kern kein kleines Sternchen, sondern ein mattes, verwaschenes Scheibchen von 2″ — 3″ Durchmesser (nach blosser Schätzung, in Vergleich mit Doppelsternchen bei dieser Vergrösserung gesehen).

30. Juni. Comet mit 24maliger Vergrösserung wunderschön. Kern sehr hell und dicht. Mit 300maliger Vergrösserung ist die Helligkeit um den Stern zunehmend. Die Nebelmasse des Kopfes, vom Kerne nach der Sonne zu, hatte die doppelte Entfernung, als die Distanz des nebenstehenden Doppelsterns.

1. Juli. Um 9h den Cometen aufgefunden, während die Sterne noch nicht sichtbar waren. Um 10h der Schweif prachtvoll; mit 40maliger Vergrösserung der obere Theil ausserordentlich an Helligkeit zugenommen; wunderbar weiss-wolliges Aussehen, dennoch die kleinsten Sternchen im Schweife gut gesehen. Mit 240- und 300maliger Vergrösserung ist der Kern ein kleines Lichtscheibchen, und die ihn umgebende helle Partie bildet einen Halbkreis nach der Sonne zu, in deren Centrum unten der Kern steht. Mit 60maliger Vergrösserung denselben Halbkreis über dem Kern gesehen; auch ist über der Kopfhülle eine feine zweite Hülle, mehr ein Parabelstück, wahrzunehmen. Mit Porro und meinem kleinen Sucher dieselbe Schweiflänge, 5 Grade, gesehen, während er mit 40maliger Vergrösserung nur 2½ Grad weit zu erkennen war. Auch zeigten beide Sucher den Kopf als einen dicken, hellen Stern, ganz an der Spitze des Schweifes, ohne eine Nebelhülle, nach der Sonne zu, sehen zu lassen.

2. Juli. Comet mit 24maliger Vergrösserung prachtvoll; auch im Porro schön, mit 5 Grad langem Schweif, das Ende breiter und verwaschen. Die Breite des Schweifes beträgt in seiner Längen-Mitte nicht mehr als 12′ oder höchstens 15′. Diese, für die ersten 3 Grade seiner Länge ziemlich gleichbleibende Breite — in den früheren Tagen noch gleichmässiger — ist auffallend und wohl etwas Characteristisches dieses Cometen. Der Kern glänzte als Stern 2. — 3. Grösse.

3. Juli. Die hellere Partie des Schweifes ausserordentlich schön weiss-wollig. Kern glänzt, mit schwacher Vergrösserung, wie ein aufgedunsener dicker Stern. Mit starker Vergrösserung noch keine Ausströmung vom Kerne oder sonstiges Neue wahrgenommen. Mit 60maliger Vergrösserung ist der Kern mit einem hellen Hof in Halbkugelform, wie die Tage vorher, gut zu sehen. Seine Nebelmasse — die Kopfhülle nach der Sonne zu — ist wulstiger und heller, wie früher, und ausserhalb sind 2 Parabelsegmente übereinander sichtbar.

4. Juli. Alles wie gestern, nur hat der Schweif sich verändert. Er hat nicht mehr die lange sich gleichbleibende Breite, sondern nimmt vom Kopfe an langsam an Breite zu und endigt verwaschen breit.

5. Juli. Vom Herrn Professor *Schiaparelli* wurde ich auf die Theilung des Schweifes aufmerksam gemacht. Mit 60maliger Vergrösserung eine dunkle Partie, unter dem Kern fortgehend, sehr gut wahrgenommen. Später, mit 24maliger Vergrösserung, eine ganz schmale dunkle Linie im Schweife, unterm Kerne angefangen, gesehen; doch wurde sie von der grossen Helligkeit des Schweifes überstrahlt, so dass sie nur zuweilen aufpulsirte. Mit 300maliger Vergrösserung bleibt der Kern ein kleiner hellleuchtender Stern, von scheinbar geringerem Durchmesser als die Sterne. Die Kopfhülle vom Kern nach der Sonne zu ist wulstiger und heller geworden. Mit 60maliger Vergrösserung sah ich wieder die feinen Parabelbögen über der Kopfhülle, der Sonne zu. Die rechte Seite des Schweifes heute entschieden schwächer, aber geradlinig vom Kopfe aus, während die linke Seite heller und convex war.

6. Juli. Comet sehr schön. Doch nichts Neues weder am Kerne noch am Schweife. Die dunkle Theilung in der Schweifmitte nur mit 60maliger Vergrösserung etwas erkannt, sie aber nicht mit 40maliger Vergrösserung gesehen. (Immerwährendes Wetterleuchten unterhalb des Cometen sehr störend.)

7. Juli. Comet bietet nichts Neues dar. Die Theilung des Schweifes durch eine dunkle Linie wiederholt gut gesehen. Kern wie gestern und vorgestern. Schweif prachtvoll hell und bedeutend gekrümmt. Diese grosse für mehrere Grade gleichbleibende Helligkeit muss der

Spectroscopisten viel Aufschluss bieten und, ich glaube auch, gut zu photographiren sein.

8. Juli. Mit 300maliger Vergrösserung scheint der Kern Veränderungen anzudeuten; es ist derselbe nicht mehr ein kleiner Punkt, sondern eine unrunde aufgeschwollene, helle Masse, wenn auch nur sehr wenig grösser, als die Tage vorher. Der helle Hof um den Kern ist nach ihm zugespitzt. Den dunklen Raum unter dem Kerne in der Mitte des Schweifes mit allen Vergrösserungen wahrgenommen. Schweif sehr hell und gekrümmt

9. Juli. Himmel rein und der Comet prächtig. Der Kern mit 60-, 120- und 300maliger Vergrösserung ein feiner, kleiner und runder Stern 9. Grösse. Die Helligkeit um den Kern ist ein nur ein wenig geneigter Halbkreis, der, mit dem Kern in der Mitte, wie auf einem dunklen Stocke auflag. Herr Professor *Schiaparelli* erschien dieser Hof um den Kern mehr rund, wie eine Birne. Die Theilung des Schweifes nicht so gut gesehen, wie gestern. Die ersten Grade des Schweifes jedoch wunderbar hell, mit ziemlich scharfen Rändern. — Wenn man bei Planeten, Sternen und Nebelflecken an die verschiedenen Vergrösserungen des Fernrohrs gewöhnt ist, so kann man sich bei diesem Cometen die in keiner Proportion stehenden Verschiedenheiten der Helligkeit nicht erklären: mit schwacher Vergrösserung den hellleuchtenden, grossen Kern und den unbeschreiblich weiss-wolligen, prachtvollen Schweif, von dem mit starker Vergrösserung nur ein Stück unter dem Kopfe als ganz verwaschene Nebelmasse zu erkennen ist, während der Kern kaum als Sternchen 9. Grösse matt erglänzt.

13. Juli. Schöner reiner Himmel am Tage, sowie auch Abends. Schon während der Dämmerung den Cometen mit seinem glänzenden Kopfe und Schweife gesehen. Der Schweif scheint, mit blossen Augen betrachtet, bedeutend breiter geworden zu sein. Mit 60maliger Vergrösserung sehr deutlich seinen Hof um den Kern gesehen; über diesem Hof gingen von der Mitte aus, gleichsam sich kreuzend, zwei hellere Bögen nach rechts und links. Der linke Bogen war schärfer und spitzer zu sehen, und nicht sehr lang. Diese Lichtmasse über dem Kern sah aus wie ein runder Knoten mit zwei Schleifen. Unter der spitzen und kleineren Schleife links war es entschieden dunkler, so dass sie gut zu sehen war, während die ganze rechte Seite heller war, und ausser der oberen Schleife noch andere Lichtstreifen vom Hofe aus an der Seite des Schweifes hinabgingen. Mit dem Sucher (Porro) die Theilung des Schweifes in dieser hellen Lichtmasse sehr gut gesehen. Von dem brillanten Kerne schienen an der rechten Seite wie Tropfen und gebrochene Lichtstreifen an der rechten Schweifseite herabzugehen.

14. Juli. $9_h\ 30_m$ Comet schon sehr tief am Himmel. Mit Porro hat er ein sonderbares Aussehen, nahe wie gestern und wie meine, ein wenig vergrösserte Skizze zeigt. Die dunkle Linie in der Mitte des Schweifes nahe 2 Grad lang, dann nicht mehr sicher. Die rechte Seite des Schweifes heute viel heller als die linke. Mit 60maliger Vergrösserung wunderbar kleiner, doch recht heller, sicher runder Kern; derselbe steht ganz unten im Knoten, wo die dunkle Mittellinie unmittelbar anfängt. Die Schleifen wie gestern; nur ist das Ganze etwas mehr nach links gewandt, und die linke Schleife nicht mehr so spitz. Mit 60maliger Vergrösserung ist jedoch die so hellleuchtende obere Schweifpartie bedeutend schwach und abgedämpft, noch mehr mit 120maliger Vergrösserung; und mit 300maliger Vergrösserung ist sie ganz schwach, und man kann sie kaum einige Minuten weit verfolgen.

15. Juli. Kopf in einer Wolkenwand am Horizonte; der herausleuchtende Schweif ziemlich breit und hell. Später, unter dem Meridiane, wo der Kopf schon unter dem Horizonte war, glich dieser Schweif einem Nordlichtstrahle.

16. Juli. Abends Gewitter und Regen. Bekannte sagten mir, dass sie nach Mitternacht den Schweif des Cometen noch gut gesehen hätten.

19. Juli. Am Tage schön, doch etwas windig. Ich bemühte mich am kleinen Aequatoriale (Plössl) den Cometen am Tage aufzusuchen.*) Um Ocular und Kreise zu prüfen, suchte ich erst Sterne und Planeten auf: Venus sehr schön, doch war ihr Bild wegen des Windes etwas unruhig. Jupiter schwach; Sirius sehr gut; doch Regulus äusserst fein; vom Cometen fand ich keine Spur. Vielleicht war er zu nahe der Sonne und das Fernrohr zu klein. Ausserordentlich störend waren die Millionen massenhaft vorüberziehender Lichtpunkte, Lichtflocken. Die meisten glänzten genau wie feine Sternpünktchen, am Tage durchs Fernrohr gesehen; viele wie neblichte weisse Flocken mit einem glänzenden Punkt an der Seite; viele wie kleine weisse Ballen; viele wie ein heller Punkt mit einem Schweifstücke, als wären es Sternschnuppen am Tage. Alle zogen von Ost nach West, in einer gewissen Entfernung von der Sonne waren sie häufiger. Ich habe diese Erscheinung hier — seitdem ich mit einem Aequatoriale auch am Tage Planeten und Sterne aufsuchen konnte — seit 1871 jedes

*) Ich erinnnre mich nicht mehr, welcher Ephemeride ich mich bediente.

Jahr und oft gesehen und hielt sie für Baststükchen oder Wollstückchen von Bäumen oder Pflanzen. Optische Täuschung ist diese Erscheinung sicher nicht. Wären es aber obige Bastfäserchen von Bäumen oder Pflanzen, von Winden gehoben und vertrieben, so müssten doch hohe Thurmseiten zolldick von ihnen bedeckt werden; denn die bloss sichtbare Masse, die durch den engen Spalt einer Kuppel und im kleinen Raume des Sehfeldes sich zeigt, ist unbeschreiblich. (Ich habe seitdem die Erscheinung wiedergesehen und halte sie für nichts anderes. als vorüberziehenden leichten Staub — Stadtstaub. nicht Sand —, welcher in einem gewissen Winkel von der Sonne beschienen und im Fernrohr gesehen. alle obigen Figuren zeigt. Wenn in einer dunklen, ruhigen Stube ein Sonnenstrahl durch ein Loch hineinfällt, so sieht man ebenfalls diesen beleuchteten Staub. Mit dem Fernrohr betrachtet, ist diese Erscheinung eine ähnliche, vom Wind begünstigte.)

19. Juli. Abends von 10^h bis $13^h\ 45^m$ keine Spur eines Cometenschweifes gesehen, bei reinem Himmel. Nur am Horizonte gegen Norden waren Wolken aus denen es zuweilen blitzte. —

Ich erlaube mir noch zwei Bemerkungen beizufügen.

Dass Mond und Planeten Sonnenlicht erhalten, ist beim ersten Anblick durchs Fernrohr leicht zu begreifen. Dass aber Cometen Sonnenlicht zurückwerfen, wird schon bei aufmerksamem Zeichnen sehr zweifelhaft. Die meisten Cometen zeigen eine runde, nach der Mitte zu hellere, nebelichte Masse. Diese projicirt sich auf dem dunklen Himmelgrunde, und bei der Abzeichnung dieses Bildes ist es nicht möglich, die Seite anzugeben, von welcher der Comet von der Sonne beschienen wird. Denn jeder Gegenstand, von der Sonne beschienen, zeigt Licht- und Schattenpartien: und wenn er noch so entfernt ist, so lässt sich eine Form und Gestalt daraus ableiten. Die Form und Gestalt eines Cometen aber, wie er sich projicirt, lässt sich, als durch Sonnenlicht beschienen, nicht erklären. Und die inneren Erscheinungen um den grossen Kopf des Cometen lassen sich — durch Sonnenlicht beschienen — noch weniger begreifen.

Ich habe in meinen obigen Notizen die Klarheit erwähnt, in der man die kleinsten Sterne um und in dem hellen Schweife sieht. Es ist die Erscheinung auffallend verschieden von dem Sehen von Sternen in der Nähe von Planeten: noch nie sah ich in der unmittelbaren Nähe Jupiters oder Saturns (dass heisst an ihren Rändern) feine Sterne, noch eine Verdeckung oder Verfinsterung durch diese Planeten. Es ist sogar wunderbar, wenn man den Sternreichthum kennt, oder auch nur auf einer *Chacornac*'schen Karte den Lauf des Saturn angiebt, dass man von den Hunderten bekannter und sicherer Sternchen ihre Verdeckung von Saturn nicht beobachten kann. Welche interessante Erscheinung müsste es sein, Sternchen durch die Oeffnung des Saturnringes zu beobachten. Gewiss ist dieses eine zu beachtende Aufgabe für die grossen Fernröhre, die nun so allgemein in Gebrauch kommen. —

Die folgenden Zahlen-Angaben sind blosse Schätzungen nach dem Netze (Aequinoctium 1855) meiner Skizzen und beziehen sich ungefähr auf Mitternacht des angeführten Datums. Die Abweichung des Schweifes für die letzten Tage vom 4. bis 14. Juli, ist nur für die ersten Grade der Länge zu verstehen, da die Biegung des ganzen Schweifes von Tag zu Tag grösser wurde. Die Breite des Schweifes ist vom 1. bis 29. Juni, einige Minuten unter dem Kern angefangen, bestimmt. Später wurde die ganze Kopfhülle nach dem Netze angegeben.

		Abweichung des Schweifes von dem Declinationskreise.	Länge des Schweifes.	Breite des Schweifes.
Mai	18	50°	15′	Anfang 3′—4′, Ende 6′—8′
	24	49	wohl 18′	„ 3′—4′, dann gleichmässig breit.
	28	48	kaum 10′	„ 3′—4′, Ende 5′—6′
Juni	1	47	gegen 20′	„ 3′—4′, dann gleichmässig breit.
	4	44	über 30′ sicher.	„ 3′—4′ „ „
	8	44	über 1° 15′	„ 4′ „ „
	9	43	etwas über 1°	„ 4′, das Ende breiter
	11	41	1° 15′	„ 4′, d. Ende über 10′
	15	37	1° 30′	„ 6′ „ „ 12′
	17	36	2° 15′	„ 6′ „ wohl 15′
	18	35	über 2°	„ 6′ „ über 15′
	19	35	über 3°	„ 6′—8′ „ an 18′
	22	30	über 2° 15′	„ 8′—10′ „ „ 18′
	25	28	(mit 40m. Vergr. = 2°45, mit 12m. V. = 4°)	„ 8′—10′ „ wohl 20′
	29	26	unbestimmt	unbestimmt.
Juli	1	25	(mit 40m. Vergr. = 2° 30′, mit Porro = 5°)	„ 10′, das Ende wohl 25′—30′
	2	24	5° 30′	„ 10′, „ „
	3	23	über 5°	„ 12′, d. Ende wohl 30′
	4	21	über 7°. Ende gebogen.	„ 5′, sich langsam verbreiternd.

	Abweichung des Schweifes von dem Declinationskreise.	Länge des Schweifes.	Breite des Schweifes.
Juli 5	21°	8° (gebogen)	Anf. 5′, Ende wohl an 45′
6	21	10° „	„ 5′—6′ „ „ 50′
8	20	13° „	„ 5′—6′, Ende nahe 1°
14	19	30° „	„ 6′, E. wohl gegen 2°

Ich hätte diesen Notizen gern einige erklärende Zeichnungen beigefügt, aber durch meine Versetzung an die neue Sternwarte in Florenz bin ich vorderhand verhindert, die Lithographien selbst anzufertigen. Deshalb verweise ich die Herren Leser der Astronomischen Nachrichten auf die „Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano“, No. V., in welchem Hefte sich die betreffenden Zeichnungen befinden, die auf Kosten der Mailänder Sternwarte gedruckt und an die resp. Sternwarten und gelehrten Gesellschaften versandt werden und auch wohl durch den Buchhandel zu beziehen sind.

Mailand, den 16. Febr. 1875.

Wilhelm Tempel.
Ajuto del R. Osservatorio di Firenze ad Arcetri.

Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Es ist mir am gestrigen Abend geglückt, einen wahrscheinlich neuen Planeten 12. Grösse zu finden und zu beobachten. Die Beobachtung lautet:

1875 Febr. 23	$8^h\,42^m\,12^s$ mittl. Pol. Zeit.		
Stern 10^m	$9^h\,58^m\,32^s.28$	$+13°\,48'\,30''8$	
Red.	$+1.62$	-3.3	
Diff.	-36.87	$-2\,19.4$	
Planet	$9\,57\,57.03$	$+13\,46\,8.1$	
Log f. p.	$8n543$	9.751	

Die Bewegung dürfte -60^s und $+1'$ und wohl nicht stark gefehlt sein.

Von den Planeten 141 und 142 kann ich noch folgende Beobachtungen mittheilen.

(141)

	M. Pol. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	app. α	Lg f. p.	app. δ	Lg f. p.	Vglst.
Febr. 6	$11^h52^m10^s$	$-0^m33^s.83$	$+2'\,26''8$	$10^h16^m56^s.92$	$8n210$	$+7°41'\,57''4$	9.783	a
„ 14	16 9 6	$+0\,35.70$ / $-0\,36.45$	$-18\,9.9$ / $+16\,7.8$	10 9 6...	8.591	$+7\,57$	9.804	b / c
„ 23	8 13 1	$+2\,34.87$	$-0\,50.3$	10 0 37...	$8n586$	$+8\,16$	9.802	d

Die Vergleichsterne habe ich angenommen:

a	$10_h17^m29^s.41$	$+7°39'\,33''9$	Pol. Micr.-Vgl. mit
	Red. $+1.34$	-3.3	
	10 16 45.96	$+7\,26\,14.8$	B. $+7.2290$
b	10 8 29.0	$+8\,15$	
	Red. $+1.46$	-3.6	
c	$10^h\,9^m\,40^s.8$	$+7°41'$ ...	11. Grösse.
	Red. $+1.46$	-3.6	
d	9 58 0.7	$+8\,17$ ...	B. D. $+8.2315$
	Red. $+1.54$	-3.6	

(142)

	M. Pol. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	app. α	Lg f. p.	app. δ	Lg f. p.	Vglst.
Febr. 5	$8^h26^m58^s$	$+0^m22^s.88$	$+1'\,25''1$	$8^h17^m36^s.50$	$8n325$	$+18°38'\,9''4$	9.696	e
„ 11	13 39 17	$-0\,51.68$	$-0\,3.1$	8 11 34.67	8.544	$+18\,52\,2.7$	9.699	f

Die Vergleichsterne sind:

e	$8^h17^m12^s.13$	$+18°36'\,41''9$	Pol. Micr.-Vgl. mit
	Red. $+1.49$	$+2.4$	
	8 15 19.18	$+18\,49\,31.5$	Weisse II. 316.
f	8 12 24.85	$+18\,52\,3.0$	Pol. Micr.-Vgl. mit
	Red. $+1.50$	$+2.8$	
	8 10 13.87	$+18\,50\,54.2$	Weisse II $\frac{183}{184}$.

Pola, 1875, Febr. 24.

J. Palisa.

Schreiben des Herrn J. Birmingham an den Herausgeber.

Ich beehre mich Ihnen mitzutheilen, dass ich am Febr. 14 in einer Gegend im Monoceros, mit der ich ziemlich gut bekannt war, einen wahrscheinlich fremden Stern wahrgenommen. Während einer kurzen Beobachtung war ich nur im Stande, rohe Messungen seiner Position zu machen, wie folgt: $\alpha = 7^h 24^m 22_s$; $\delta = -10^\circ 4' 7''$; 7. Grösse; Farbe: gelbroth. Man hat nach ihm vergebens in den Catalogen in Greenwich gesucht.

Millbrook, Tuam, Ireland, 1875, Feb. 22.

J. Birmingham.

Druckfehler in der sechsstelligen Tafel, Stereotyp-Ausgabe von 1869.

Die nachstehenden, mir bis jetzt bekannt gewordenen Druckfehler sind sämmtlich in den Platten berichtigt. Da es aber häufig vorkommt, dass derselbe Fehler wiederholt bei mir angemeldet wird, auch den Besitzern der älteren Ausgaben es erwünscht sein mag, hiernach ihre Exemplare zu berichtigen, so theile ich das Verzeichniss vollständig mit. Die meisten derselben beziehen sich auf Vernachlässigungen im Satz. Von fehlerhaften Logarithmen kommen nur drei vor.

Pag.	XI,	Zeile	5	von	oben,	statt	15310	lies 15319
„	XIV,	„	25	„	„	„	1.8	„ 1.6
„	„	„	28	„	„	„	1102.6	„ 1102.8
„	12,	„	5	„	unten,	„	0° 21′ 40	„ 0° 21′ 40″
„	13,	„	5	„	„	„	1350°	„ 1350″
„	27,	„	5	„	„	„	2050°	„ 2050″
„	28,	„	5	„	„	„	0° 35 0	„ 0° 35′ 0″
„	46,	„	5	„	„	„	0° 50′ 0	„ 0° 50′ 0″
„	57,	„	5	„	„	„	3550°	„ 3550″

Pag. 64, Zeile 5 von unten, statt 1° 5′ 0 lies 1° 5′ 0″
„ 81, „ 5 „ „ „ 4750° „ 4750″
„ 44, Columne 18. In der Zahl 2917 fehlt in manchen Ausgaben die Ziffer 1.
„ 118, Diff. Täfelchen 6, Arg. 6 statt 4.6 lies 3.6.
„ 230, Cotangente 7° 9′ 0″ statt 0.991554 lies 0.901554.
„ 233, statt Argument 82° 22′ 40″ steht 82° 22′ 30.
„ 247, „ „ 80° 2′ 40 „ 80° 2′ 30″.
„ 291, cos 17° 12′ 40″ statt 9.980004 lies 9.980104.
„ 462, Zeile 7.77, Col. 9, statt 3603 lies 2603.
„ 490, 491, 492, 493 und 494 müssen die beiden Gleichungen am Fusse links für Addition, wie folgt, heissen:

$$\lg a - \lg b = A$$
$$\lg (a+b) = \lg b + B.$$

„ 514, anstatt des Arguments 1.32 steht 1.31.

Bremiker.

Anzeigen.

Ein kleiner, in brauchbarem Zustande befindlicher **Prismenkreis** wird zu kaufen gesucht von Professor *Kunze* in Tharand bei Dresden.

A vendre d'occasion, une grande lunette de 8 pouces avec tube et oculaires, prix 3500 Francs. — Une lunette de 4 pouces montée équatorialement et mouvement d'horlogerie, prix 2500 Francs. — Un splendide sidérostat à miroir de verre plan donnant les rayons réfléchés dans une direction horizontale quelconque d'un astre de position quelconque, prix 3000 Francs. — Deux pendules à secondes, de haute précision, prix 600 et 1200 Francs. — Spectroscope grand modèle à 4 prismes de flint très dispersif, 3 prismes de spath calcaire, et 7 de quartz. — Splendide microscope monoculaire, et binoculaire et nombreux objects préparés. — Micromètres à fils mobiles et lampe à verres colorés, modèle de Greenwich. — Baromètre, théodolites, alt-azimuth.

Les objectifs sont de Munich. Le 8 pouces dédouble le compagnon de γ d'Andromède, le 4 pouces dédouble nettement η de la Couronne (dist. 1″1). La partie mécanique est anglaise de Cooke et exirêmement soignée. Tous ces instruments sont neufs et en excellent état et ne sont vendus que pour cause de santé.

S'adresser à M. *O. v. Monckhoven,* Gand, Belgique, chez qui l'on peut visiter les instruments et en obtenir les photographies.

Inhalt:

Zu No. 2028: *Wilhelm Tempel.* Notizen über *Coggia's* Cometen. 177. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 189. — *J. Birmingham.* Schreiben an den Herausgeber. 191. — *Bremiker.* Druckfehler in der sechsstelligen Tafel, Stereotyp-Ausgabe von 1869. 191. — Anzeigen. 191.

Kiel 1875. März 8.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2029.** 13.

Beobachtungen am Meridiankreise der Leidener Sternwarte.

Angestellt von den Herren Dr. *W. Valentiner* und Cand. *E. F. van de Sande Bakhuyzen.*

Mitgetheilt von dem Director Herrn Prof. *H. G. van de Sande Bakhuyzen.*

a) Planeten- und Cometen-Beobachtungen.

Mercur.

	Mittl. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$	Beob.
1873 März 24	—	I	$1^h11^m36^s.15$	15*r*	+10°56′39″0	+ 7″7	— 0ˢ.07	— 0″1	B
Juni 1	—	II	4 6 12.46	12	+20 32 37.2	+ 3.3	— 0.10	— 2.0	V
„ 2	—	II	4 14 59.90	12	+21 6 36.6	+ 3.6	— 0.13	— 1.1	V
„ 3	—	II	4 22 57.41:	14	+21 39 3.6:	+ 3.9	— 0.21	+ 0.9	V
„ 4	—	II	4 33 4.11:	7	+22 9 42.3	+ 3.4	— 0.39	— 0.4	V
„ 17	—	I	6 26 35.26	14	+25 5 58.3	+ 3.2	— 0.05	— 0.2	V

Venus.

Jan. 26	—	I	23 29 10.41	12	— 3 52 29.0	+ 8.2	— 0.01	— 0.0	V
„ 27	—	I	23 33 14.52	12	— 3 21 37.5	+ 8.2	— 0.12	— 0.5	V
März 14	—	I	2 20 53.46	17*r*	+18 15 49.0	+ 9.0	— 0.19	+ 0.1	B
„ 23	—	I	2 46 12.59	19*r*	+21 11 19.3	+ 9.4	— 0.07	— 0.5	B
„ 24	—	I	2 48 42.52	18*r*	+21 28 14.5	+ 9.4	— 0.22	— 0.8	B
„ 26	—	I	2 53 29.14	18*r*	+22 0 24.2	+ 9.6	— 0.22	— 1.2	B
„ 27	—	I	2 55 45.26	15*r*	+22 15 36.9	+ 9.7	— 0.18	— 1.3	B
„ 28	—	I	2 57 56.18	16*r*	+22 30 14.0	+ 9.7	— 0.16	— 1.0	B
„ 29	—	I	3 0 1.80	18*r*	+22 44 13.7	+ 9.8	— 0.07	— 1.2	B
„ 30	—	I	3 2 1.57	14*r*	+22 57 36.2	+ 9.9	— 0.17	— 0.9	B
April 11	—	I	3 16 56.51	13*r*	+24 40 55.8	+11.3	— 0.20	— 1.9	B
Juni 1	—	II	2 23 39.58	13	+12 41 1.9	+14.7	+ 0.15	+ 1.1	V
„ 4	—	II	2 27 24.29	13	+12 33 33.0	+14.1	+ 0.05	+ 1.9	V
„ 10	—	II	2 37 45.87	14	+12 41 44.1	+12.7	0.00	+ 0.3	V
„ 12	—	II	2 41 58.42	15	+12 50 23.9	+12.3	+ 0.01	+ 1.7	V
„ 16	—	II	2 51 23.24	14	+13 14 52.5	+11.4	+ 0.16	+ 0.2	V
„ 17	—	II	2 53 55.77	13	+13 22 17.7	+11.2	+ 0.03	— 0.9	V

Mars.

März 27	—	I II	14 52 34.74	10.8*r*	—14 35 32.1	+11.8	— 0.18	— 0.2	B
April 10	—	I II	14 43 4.45:	8.7*r*	—14 10 47.7:	+13.3	— 0.23	+ 2.5	B
„ 14	—	I II	14 38 40.55	8.10*r*	—13 57 40.0	+13.6	— 0.29	+ 1.0	B
Juni 2	—	I II	13 43 4.14	7.8	—11 16 17.1	+12.7	— 0.12	+ 0.7	V
„ 17	—	I	13 44 58.70	20*r*	—11 57 19.9	+11.5	— 0.01	+ 1.4	V

	Mittl. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
Jupiter.								
1873 Jan. 7	—	I II	10h 12m 35s.86	5.6	+12° 13′ 55″1	+ 1″2	+ 0s.27	— 7″6
„ 26	—	I II	10 5 51.56	6.7	+12 55 29.7	+ 1.3	+ 0.38	— 6.1
„ 27	—	II I	10 5 25.26	6.7	+12 58 2.9	+ 1.3	+ 0.49	— 8.3
Febr. 4	—	I II	10 1 41.10	4.4	+13 19 43.5	+ 1.2	+ 0.26	— 3.5
März 27	—	I II	9 39 32.47	9.8r	+15 15 34.5	+ 1.1	+ 0.56	— 2.9
April 1	—	I II	9 38 26.37	6.5	+15 20 29.0	+ 1.1	+ 0.56	— 6.6
„ 2	—	II I	9 38 15.20	6.7	+15 21 18.3	+ 1.1	+ 0.50	— 5.9
Saturn.								
Juli 21	—	I II	20 6 35.76	10.9r	−20 36 37.0:	+ 1.0	+ 0.64	— 4.8
Aug. 23	—	I II	19 57 16.85	8.8r	−21 6 6.0	+ 1.0	+ 0.27	— 5.9
Sept. 11	—	I II	19 53 51.82	9.10r	−21 16 33.5	+ 1.0	+ 0.35	— 4.6
„ 20	—	I II	19 53 0.12	9.0r	−21 19 18.1	+ 0.9	+ 0.33	— 3.7
Uranus.								
Jan. 7	—	—	8 28 1.83	11	+19 45 21.3	+ 0.3	−12.51	+29.8
„ 26	—	—	8 24 52.69	14	+19 57 12.2	+ 0.3	−12.57	+31.2
„ 27	—	—	8 24 29.49	9	+19 57 48.8	+ 0.3	−12.42	+30.6
Neptun.								
Jan. 23	—	—	1 30 2.73	8	+ 7 35 25.3	+ 0.2	— 0.14	— 0.7
„ 25	—	—	1 30 8.23	11	+ 7 36 3.3	+ 0.2	+ 0.05	— 1.1
„ 26	—	—	1 30 11.07	13	+ 7 36 25.2	+ 0.2	+ 0.05	+ 0.4
„ 27	—	—	1 30 13.99	9	+ 7 36 45.3	+ 0.2	— 0.03	— 0.5
Sept. 20	—	—	1 46 20.37	4r	+ 9 4 45.1:	+ 0.2	+ 0.08	+ 0.9
(1) Ceres.								
Sept. 20	—	—	0 31 5.94	7r	−13 51 39.4:	+ 4.1	+ 5.02	+39.1
(2) Pallas.								
Juli 21	—	—	21 46 4.82	17r	+13 19 2.0	+ 2.2	— 0.55	+ 1.3
Sept. 11	—	—	21 10 3.79	8r	+ 5 17 10.3	+ 2.7	— 0.48	+ 2.2
„ 20	—	—	21 6 9.74	14r	+ 3 25 47.5	+ 2.7	— 0.53	+ 1.1
(3) Juno.								
Juli 22	—	—	17 54 35.87	15r	— 5 52 17.6	+ 3.5	+ 2.08	+ 0.1
(4) Vesta.								
Juli 22	—	—	19 57 32.56	13r	−24 9 18.0	+ 7.3	+ 1.46	+ 1.3
Aug. 14	—	—	19 38 40.84	19r	−26 9 18.2	+ 6.8	+ 1.48	+ 2.5
„ 23	—	—	19 34 56.03	19r	−26 35 29.7	+ 6.4	+ 1.19	+ 1.5
Sept. 20	—	—	19 40 22.44	16r	−26 49 41.9	+ 5.4	+ 0.88	+ 1.8
(7) Iris.								
Sept. 20	—	—	21 59 34.30	15r	— 1 20 3.4	+ 6.7	+ 2.30	+15.4
(9) Metis.								
Jan. 26	—	—	8 6 12.02	13	+28 36 57.3	+ 2.9	— 2.56	+ 6.4
„ 27	—	—	8 5 8.58	12	+28 40 58.4	+ 2.9	— 2.54	+ 7.1
(10) Hygiea.								
Sept. 19	—	—	22 29 43.82	8r	— 4 29 43.1	+ 3.3	— 3.38	−23.2
„ 20	—	—	22 29 7.07	11r	— 4 33 30.8	+ 3.3	— 3.37	−22.8
(13) Egeria.								
April 14	—	—	14 6 0.12	11r	— 5 22 18.5	+ 4.8	+ 0.78	−13.4

	Mittl. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$	Beob.
			(31) Euphrosyne.						
1873 März 27	—	—	11h 49m 3s.41	9r	+29° 5′ 22″3	+ 1″8	+ 4s.24	—58″0	B
„ 28	—	—	11 48 0.10	10r	+29 0 20.2	+ 1.8	+ 4.24	—58.2	B
			(32) Pomona.						
März 27	—	—	13 3 27.76	10	—11 18 55.9	+ 5.7	— 0.74	+ 6.6	B
„ 28	—	—	13 2 41.39	8	—	—	— 0.64	—	B
April 2	—	—	12 58 42.62	10	—	—	— 0.82	—	V
„ 5	—	—	12 56 17.18	14r	—10 13 21.2	+ 5.7	— 0.78	+ 4.5	B
„ 10	—	—	12 52 16.97	12r	— 9 34 33.5	+ 5.7	— 0.76	+ 4.7	B
„ 14	—	—	12 49 11.74	16r	— 9 3 15.2	+ 5.6	— 0.71	+ 6.5	B
			(40) Harmonia.						
März 27	—	—	12 35 9.46	11	+ 4 11 20.5	+ 4.8	+ 2.37	—14.9	B
„ 28	—	—	12 34 11.35	6	+ 4 17 26.5	+ 4.8	+ 2.32	—15.9	B
April 2	—	—	12 29 21.98:	10	+ 4 46 26.0	+ 4.7	+ 2.22	—16.0	V
„ 10	—	—	12 22 1.08	13r	+ 5 25 25.8	+ 4.6	+ 2.41	—13.8	B
			(85) Jo.						
Juni 1	—	—	17 28 55.65	11	— 6 37 51.0	+ 5.5	+31.57	+33.8	V
„ 20	—	—	17 12 37.72	13r	— 5 6 28.6	+ 5.5	+31.90	+37.1	B
			Comet V 1873 *(Henry)*.						
Sept. 8	10h 36m 31s	—	9 45 40.14	—	+46 20 33.1	—	—	—	B

b) Beobachtungen von Vergleichsternen, reducirt auf 1873.0.

No.	Epoche.	α	δ
1.	1873.69	1h 53m 21s.48	—14° 29′ 28″4
	1873.72	21.39	26.4
2.	1873.51	5 59 44.01	+60 28 15.4
	1873.55	43.93	14.7
3.	1873.51	6 9 56.02	+60 35 21.6
	1873.54	55.79	25.0
	1873.55	56.03	23.2
4.	1873.51	6 15 24.44	+60 41 58.9
	1873.54	24.23	58.4
5.	1873.51	6 25 10.47	+60 44 30.8
	1873.54	10.29	32.0
6.	1873.51	6 34 43.33	+60 46 28.8
	1873.54	—	28.4
	1873.55	43.26	28.1
7.	1873.51	6 55 30.08	+61 3 12.9
	1873.54	29.91	16.0
8.	1873.55	6 58 14.37	+60 59 18.2
	1873.56	14.39	18.0
9.	1873.51	7 0 21.24	+61 9 23.9
	1873.54	20.90	26.0
10.	1873.55	7 3 10.85	+61 16 39.3
	1873.56	10.80	37.8
11.	1873.54	—	+61 4 22.9
	1873.64	7 9 40.21	22.3
12.	1873.55	7h 14m 15s.06	+61° 3′ 8″9
	1873.56	15.05	8.2
13.	1873.51	7 26 23.80	+60 48 52.4
	1873.54	23.93	52.6
14.	1873.27	7 50 50.44	+60 40 6.8
15.	1873.25	7 58 14.91	+60 41 28.8
	1873.54	14.53	29.5
16.	1873.51	8 4 40.02	+60 23 55.6
	1873.54	40.04	54.8
17.	1873.27	8 5 6.95	+60 45 41.1
18.	1873.25	8 6 58.19:	+60 25 28.9:
	1873.69	58.58:	26.3:
19.	1873.51	8 9 24.48	+60 28 1.9
	1873.54	24.47	1.4
20.	1873.25	8 14 33.10	+59 59 28.2
	1873.51	32.78	28.3
21.	1873.27	8 20 39.85	+60 20 3.5
	1873.27	39.73	2.5
22.	1873.07	8 20 46.19	+60 7 20.2
	1873.51	45.67	19.3
23.	1873.25	8 23 35.91	+60 4 34.6
	1873.26	35.78:	38.0:
	1873.69	35.79	35.0
	1873.72	35.66	33.4

No.	Epoche.	α	δ
24.	1873.25	8h 20m 28s.76	+ 60° 3′ 6″9
25.	1873.27	8 30 4.80	+ 60 1 47.6
	1873.27	4.64	46.0
26.	1873.07	8 34 20.64	+ 59 51 43.8
	1873.26	20.51	44.3
27.	1873.25	8 38 9.60	+ 59 58 34.3
	1873.51	9.69	35.8
28.	1873.24	8 38 32.28	+ 59 44 55.4
	1873.27	32.49	56.2
	1873.72	32.31	56.7
29.	1873.07	8 43 3.13	+ 59 31 47.5
	1873.25	2.85	46.2
30.	1873.51	8 45 11.44	+ 59 56 3.4
31.	1873.24	8 46 38.74	+ 59 53 51.5
	1873.25	38.94	54.1
	1873.55	38.48	53.0
32.	1873.07	8 47 18.00	+ 59 38 9.3
	1873.26	17.94	10.5
33.	1873.25	8 50 13.73	+ 59 44 46.8
	1873.27	13.86	47.7
	1873.27	13.72	46.5
34.	1873.07	8 57 37.11	+ 59 23 2.2
	1873.24	37.19	0.8
35.	1873.25	8 58 32.99	+ 59 35 58.2
	1873.25	33.22	36 0.4
36.	1873.26	9 5 0.03	+ 59 25 17.5
	1873.27	0.17	10.7
	1873.64	4 59.70	19.9
37.	1873.07	9 6 23.90	+ 59 14 17.9
	1873.25	23.56	16.9
38.	1873.24	9 9 39.98	+ 58 56 16.2
	1873.25	39.96	18.3
39.	1873.07	9 15 12.04	+ 59 4 27.7
	1873.25	12.30	29.4
40.	1873.64	9 16 16.52	+ 59 21 39.2
41.	1873.55	9 16 27.28	+ 59 20 10.2
	1873.56	27.03	8.2
	1873.72	27.34	7.8
42.	1873.24	9 20 32.22	+ 58 40 51.6
43.	1873.25	9 20 33.97	+ 58 56 27.3
44.	1873.25	9 21 47.59	+ 59 18 39.3
	1873.26	47.39	41.2
45.	1873.55	9 24 2.19	+ 59 11 32.8
	1873.56	2.06	33.8
46.	1873.62	9 24 46.80	+ 58 46 55.6
	1873.64	46.57	55.7
	1873.69	46.90	56.6
47.	1873.27	9 24 57.30	+ 58 50 33.2
48.	1873.72	9 27 58.76	+ 58 39 53.5
49.	1873.07	9h 28m 14s.45	+ 59° 4′ 23″6
	1873.25	14.33	23.2
50.	1873.24	9 29 14.34	+ 58 40 45.0
	1873.25	14.02:	49.8:
51.	1873.56	9 29 40.68	+ 58 15 39.4
	1873.62	40.70	41.0
52.	1873.26	9 30 9.00	+ 58 26 3.9
	1873.28	9.12	5.0
	1873.55	8.88	2.4
53.	1873.69	9 33 15.68	+ 58 24 25.8
54.	1873.27	9 35 39.61	+ 58 41 58.2
	1873.72	39.44	55.5
55.	1873.62	9 35 53.03	+ 59 1 13.5
	1873.64	53.42	12.6
56.	1873.24	9 37 50.49	+ 58 42 27.5
	1873.55	50.03	26.5
57.	1873.28	9 38 4 09	+ 58 32 54.6
	1873.56	3.78	54.9
58.	1873.62	9 41 51.47	+ 58 47 42.7
	1873.64	51.65	39.9
59.	1873.26	9 43 39.48	+ 58 30 34.9
	1873.27	39.62	35.3
	1873.27	39.62	36.2
60.	1873.24	9 53 41.68	+ 57 53 36.8
	1873.25	41.47	38.2
61.	1873.24	9 57 21.34	+ 9 22 25.7
62.	1873.25	9 58 53.75	+ 57 52 10.6
	1873.26	53.95	11.3
63.	1873.24	10 1 30.14	+ 57 49 22.7
	1873.27	30.13	21.9
	1873.27	29.95	23.5
64.	1873.24	10 4 48.32	+ 13 58 51.3
65.	1873.26	10 7 56.04	+ 57 23 39.6
	1873.28	56.02	39.4
	1873.64	56.00	39.7
	1873.69	56.03	41.1
66.	1873.25	10 8 18.88	+ 57 32 21.8
	1873.27	18.86	21.8
67.	1873.24	10 8 39.24	+ 58 8 43.0
	1873.27	39.60	39.6
68.	1873.24	10 15 14.65	+ 57 9 47.0
	1873.26	14.54	48.2
69.	1873.02	10 18 59.75	+ 8 6 53.3
	1873.24	59.47	55.6
70.	1873.25	10 19 16.15	+ 57 31 25.1
	1873.27	16.24	26.0
	1873.64	16.02	26.0
71.	1873.26	10 22 10.11	+ 56 59 23.8
	1873.69	10.09	20.5

No.	Epoche.	α	δ
72.	1873.62	$10^h 22^m 28^s.53$	$+57^\circ 13' 4''.3$
	1873.72	28.63	3.9
73.	1873.02	10 22 28.82	+ 4 43 31.0
74.	1873.24	10 25 42.60	+57 5 25.0
	1873.25	42.80	24.9
75.	1873.02	10 29 15.15	+11 56 5.9
76.	1873.02	10 36 52.51	— 8 24 56.9
	1873.24	52.74	56.9
	1873.28	52.68	55.8
77.	1873.28	12 18 49.18	+ 5 41 42.7
78.	1873.42	17 41 1.50	— 3 35 43.1
	1873.47	1.59	42.8
79.	1873.42	17 46 6.89	— 3 31 54.4
	1873.47	6.90	52.9
80.	1873.56	18 5 1.47	—18 53 18.1
	1873.62	1.50	18.5
81.	1873.56	18 10 55.67	—18 31 14.8
	1873.62	55.69	14.2
82.	1873.56	18 14 35.32	+ 0 40 12.8
	1873.62	35.35	14.3
83.	1873.72	19 58 17.35	+20 12 44.6
84.	1873.64	20 5 22.08	+21 32 7.4
85.	1873.72	22 20 0.33	+36 6 2.1
86.	1873.72	22 50 54.96	— 3 49 54.3.

Bemerkungen.

Von den Planeten Mercur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn sind die Fadenantritte von einem oder von beiden Rändern beobachtet, wie in Columne 3 angegeben. Nur bei den Beobachtungen von Mars 2. Juni ist eine Verbesserung für Phase angebracht; bei den übrigen Beobachtungen konnte sie vernachlässigt werden. Bei den Declinationsbestimmungen von Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun ist die Mitte des Planeten eingestellt; dasselbe gilt für die Beobachtungen von Venus: Januar 26 und 27, März 14, Juni 1, 4, 10, 12, 16 und 17; bei den übrigen ist auf den oberen Rand (im Fernrohr) eingestellt, und die Correction für den Halbmesser aus dem Nautical Almanac entnommen. Ein der Zahl der Fäden angehängtes *r* bedeutet, dass die Fadenantritte registrirt wurden, : bedeutet, dass die Beobachtungen unsicher sind.

Die Beobachtungen der grösseren Planeten, sowie von Ceres, Juno, Pallas und Vesta sind verglichen mit den Transit-Ephemeriden in dem Nautical Almanac, von Iris, Metis, Hygiea, Egeria, Euphrosyne, Pomona und Harmonia mit den Oppositions-Ephemeriden im Berliner Jahrbuch, von Jo mit der Oppositions-Ephemeride in No. 1935 der Astr. Nachr.

Von einigen Vergleichsternen sind schon frühere Beobachtungen in den Astr. Nachr. mitgetheilt. So sind 69, 73 und 76 dieser Angabe identisch mit 40, 42 und 48 in No. 1930 und mit 50, 51 und 54 in No. 1881; ebenso sind 75 und 85 dieser Angabe identisch mit 45 und 68 in No. 1930. Hierbei ist zu bemerken, dass die Declinationen von 50 und 51 in No. 1881 fehlerhaft angegeben sind. Die Zusammenstellung dieser verschiedenen Positionen reducirt auf 1873.0 ist folgende:

	Epoche.	α	δ	
	1872.08	$10^h 18^m 59^s.78$	$+8^\circ 6' 54''.9$	
	1872.12	59.63	58.1	
	1873.02	59.75	53.3	
	1873.24	59.47	55.6	
Mittel	1872.61	10 18 59.66	+ 8 6 55.5	
	1872.08	10 22 28.97	+ 4 43 32.3	
	1872.11	28.79	35.7	Gew. $\frac{1}{2}$
	1873.02	28.82	31.0	
Mittel	1872.41	10 22 28.86	+ 4 43 32.5	
	1872.08	10 36 52.63	[— 8 24 61.5]	
	1872.12	52.55	54.1	
	1872.16	52.60	57.0	
	1873.02	52.51	56.9	
	1873.24	52.74	56.9	
	1873.28	52.68	55.8	
Mittel	1872.67	10 36 52.62	— 8 24 56.1	
	1872.19	10 29 15.20	+11 56 8.1	
	1872.12	15.26	7.2	
	1873.02	15.15	5.9	
Mittel	1872.44	10 29 15.20	+11 56 7.1	
	1872.67	22 20 0.21	+36 6 2.5	
	1873.72	0.33	2.1	
Mittel	1873.20	22 20 0.27	+36 6 2.3	

Observations de la Comète de Winnecke (1819 III).

J'ai le plaisir de vous envoyer quelques positions de la comète de *Winnecke* (1819 III), qui a été retrouvée cette fois par M. *Borrelly* à Marseille et par M. *Tempel* à Florence. D'après leurs indications j'ai vu la comète le 13. Février et j'en ai obtenu les observations suivantes.

Temps moyen de Milan.			$\Delta\alpha$ (☄ − ✱)	$\Delta\delta$	N. des comp.	Etoile.
1875 Févr. 13	17h 35m 4s		+ 2m 24s.02	+ 3′ 31″8	4	*a*
„ 14	17 27 46		− 3 11.59	− 3 58.1	6	*b*
„ 15	17 20 46		+ 2 35.43	− 4 44.4	8	*b*

L'étoile *a* correspond aux numéros 18841 et 18842 du Catalogue composé par Oeltzen sur les zones australes de notre vénéré maître ***Argelander***; l'étoile *b* aux numéros 19082 et 19083. En partant, pour chaque étoile, de la moyenne entre les deux positions du Catalogue, j'ai obtenu les lieux apparents suivants pour la Comète:

		$\alpha =$		$\delta =$	
Févr. 13	17h35m 4s	18h50m42s.14	− 0.596π	− 16° 28′ 7″7	+ 0.796π
„ 14	17 27 46	18 56 28.47	− 0.619π	− 16 29 13.2	+ 0.787π
„ 15	17 20 46	19 2 15.51	− 0.630π	− 16 29 59.5	+ 0.782π,

π ètant la parallaxe horizontale équatoriale de la Comète. Ces observations ont été faites avec le micromètre annulaire de la lunette équatoriale de 8 pouces de ***Merz***, que je viens d'établir dans notre observatoire. Le 13 et le 14 la Comète était un peu difficile à observer à travers des brouillards de l'horizon; le 15 l'observation a été plus facile, surtout parce que la Comète paraissait mieux condensée vers son centre. Dans la réduction il a été tenu compte du mouvement propre et de la réfraction. Le mauvais temps a empêché de voir la Comète après le 15.

Observatoire Royal de Bréra à Milan,
le 25. Février 1875.

J. V. Schiaparelli.

Schreiben des Herrn Wilh. Tempel an den Herausgeber.

Am 7. Febr. versuchte ich zum ersten Male das zweit-grosse hiesige Fernrohr von ***Amici*** und fand es ausgezeichnet für Nebelflecke. Die Rollen, Stricke und Winden der Aufstellung waren aber derart, dass es erst grosse Uebung und Geschicklichkeit erfordert, um eine gewisse Partie des Himmels einzustellen. Deshalb gelang mir auch nicht die Auffindung des ***Encke***'schen Cometen; aber den ***Winnecke***'schen fand ich am 9. Febr. Der Comet war überraschend gross und ziemlich hell; es pulsirten sicher mehrere Kerne in ihm. An eine Messung war nicht zu denken. Nach blosser Augenschätzung stand der Comet um 16h ungefähr 35s vor dem Stern Lalande No. 34351 und war vielleicht 1′ südlicher.

Elemente des Mercur-Durchganges 1878 Mai 6.

J'ai eu naguère l'occasion de calculer le passage de Mercure pour l'an 1878, et j'ai l'honneur de vous en communiquer les rèsultats, qui pourraient intérèsser quelque astronome.

Passage de Mercure sur le disque du soleil 6. Mai 1878:

On a pour le centre de la terre:

Temps moyen de Greenwich.

Entrée	du 1. bord	Mai 6	3h12m34s	A
	du centre	„	3 14 7	B
	du 2. bord	„	3 15 41	C
Plus courte distance = 4′ 47″ à 7h 0m 3s				
Sortie	du 1. bord	Mai 6	10h44m25s	E
	du centre	„	10 45 59	F
	du 2. bord	„	10 47 33	G

Angle pôle (Image dirècte).

A N	45°27′	E
B	45 21	
C	45 14	
E N	99 28	O
F	99 35	
G	99 42	

Les pôles des cercles d'illumination correspondants aux quatre contacts des bords ont pour coordonnées:

	Longitude de Greenw.		Latitude.	
A	49° 1′ 30″	Ouest	Nord	16°43′
C	49 48 15	„	„	16 43
E	161 59 43	„	„	16 49
G	162 46 42	„	„	16 49

Si l'on appelle $+\varphi$ la latitude N. d'un point de la terre et $+l$ la longitude E. du même point contée de Greenwich, les six époques des contacts géocentriques peuvent être reduites pour un point de la surface en se servant des constantes suivantes:

$$A' = 3^h12^m34^s + l - 8.30248 \sin\varphi - 8.36948 \cos\varphi \cos(62^\circ\ 2'\ 30'' - l)$$
$$B' = 3\ 14\ 7 + l - 8.30373 \sin\varphi - 8.36920 \cos\varphi \cos(61\ 39\ 13 - l)$$
$$C' = 3\ 15\ 41 + l - 8.30491 \sin\varphi - 8.36861 \cos\varphi \cos(61\ 17\ 50 - l)$$
$$E' = 10\ 44\ 25 + l - 7.74152 \sin\varphi + 8.48257 \cos\varphi \cos(109\ 10\ 45 - l)$$
$$F' = 10\ 45\ 59 + l - 7.74638 \sin\varphi + 8.48223 \cos\varphi \cos(108\ 46\ 46 - l)$$
$$G' = 10\ 47\ 33 + l - 7.75088 \sin\varphi + 8.48170 \cos\varphi \cos(108\ 22\ 46 - l)$$

Les coefficients numériques sont des logarithmes et la corréction aux époqnes géocentriques est donnée en fractions decimales d'heure.

Venise, le 20. Février 1875. *Elie Millosevich*, Prof. d'astronomie.

Hyperbolical Elements of Comet I 1845, by Dr. W. Doberck.

(Transactions of the Royal Irish Academy 1875, Part. XII.)

I have undertaken the determination of the definitive orbit of the Comet discovered in Berlin by *d'Arrest* the 28. December 1844, on the request of Prof. *Bruhns* of Leipzig.

Though the systems of elements which have been hitherto published are based upon a smaller number of observations than are now available, yet as they agree very well together, I have not thought it necessary to determine a new set of provisional elements, but derived the following provisional parabola from the comparison of the best orbits:

$T = 1845$ Jan. 8.196817 mean Time Berlin.

Ω 336°44′ 28″0
i 46 50 38.0 } m. Eq. 1845.0
π 91 19 41.0
$\log q$ 9.9567490

Motion direct.

I compared those elements with the whole number of about 250 observations taking into account all the smaller corrections including the perturbations caused by Jupiter and the Earth, the action of the other planets being insensible. *Hansen-Olufsen*'s solar tables were employed, and new comparison stars were introduced whenever its appeared necessary. In this manner the following normal deviations o — c were obtained:

	M. Time Berl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	1845 Jan. 11.5	$-28''81 \pm 1''80$	$-5''10 \pm 1''75$
II.	„ „ 24.5	-43.32 ± 3.07	-15.44 ± 2.46
III.	„ Febr. 7.5	-73.78 ± 2.22	-50.46 ± 1.94
IV.	„ „ 24.5	$+29.37 \pm 4.30$	-75.03 ± 4.12
V.	„ March 7 0	$+20.16 \pm 3.13$	-44.55 ± 3.47

With these deviations I determined the following differential equations, which have been multiplied by the square root of their resp. wheights, and the numbers are expressed by logarithms:

$$\alpha\begin{cases}
0 = -1.7195 - 0.9556\Delta\frac{T}{100} - 9.5646\Delta lgq + 0.4521\Delta\pi - 9.2470\Delta\Omega + 0.2320\Delta i + 9.8110\Delta\frac{e}{10} \\
0 = -1.6913 - 0.8970 \text{ „} - 9.9632 \text{ „} + 0.4381 \text{ „} + 8.2534 \text{ „} + 0.0061 \text{ „} + 0.5294 \text{ „} \\
0 = -1.9040 - 1.1615 \text{ „} + 0.1600 \text{ „} + 0.6058 \text{ „} - 0.2361 \text{ „} - 9.3773 \text{ „} + 1.1588 \text{ „} \\
0 = +1.4223 + 0.5118 \text{ „} + 0.6533 \text{ „} - 0.2802 \text{ „} - 0.4372 \text{ „} - 9.4752 \text{ „} - 0.3953 \text{ „} \\
0 = +1.4544 + 0.5744 \text{ „} + 0.5663 \text{ „} - 0.2546 \text{ „} - 0.4023 \text{ „} + 9.5394 \text{ „} - 0.7431 \text{ „}
\end{cases}$$

$$\delta\begin{cases}
0 = -1.0967 + 0.1584 \text{ „} - 0.8807 \text{ „} - 9.4281 \text{ „} + 9.5665 \text{ „} + 9.8329 \text{ „} - 9.1228 \text{ „} \\
0 = -1.4271 - 9.8154 \text{ „} - 0.8760 \text{ „} + 9.9814 \text{ „} + 9.6511 \text{ „} + 9.9347 \text{ „} - 9.7368 \text{ „} \\
0 = -2.0524 - 0.9872 \text{ „} - 1.2169 \text{ „} + 0.7615 \text{ „} + 0.2475 \text{ „} + 0.2823 \text{ „} + 0.5335 \text{ „} \\
0 = -1.8752 - 0.8955 \text{ „} - 1.0096 \text{ „} + 0.6476 \text{ „} - 0.4489 \text{ „} - 9.1004 \text{ „} + 0.8151 \text{ „} \\
0 = -1.7993 - 0.7487 \text{ „} - 1.0635 \text{ „} + 0.6564 \text{ „} - 0.4445 \text{ „} + 9.1783 \text{ „} + 0.2528 \text{ „}
\end{cases}$$

By the solution of these equations after the method of least squares the elements were determined as follows:

	Parabola.	Hyperbola.
T	1845 Jan. 8.193983 m. Berl. T.	1845 Jan. 8.198558 ± 0.001693
Ω	366° 44′ 27″.62	366° 44′ 25″.92 ± 0″.88
i	46 50 40.22 m. Eq. 1845.0	46 51 0.76 ± 8.81
π	91 19 40.55	91 19 55.95 ± 5.88
$\log q$	9.9567346	9.9567491 ± 0.0000055
e		1.0002467 ± 0.0001047.

Motion direct.

and the residual errors O — C were:

	Weight.	Parabola. $\Delta\alpha \cos\delta$	Parabola. $\Delta\delta$	Hyperbola. $\Delta\alpha \cos\delta$	Hyperbola. $\Delta\delta$
I.	6	+ 1″.64	+ 1″.28	+ 0″.00	+ 1″.05
II.	3	+ 0.42	— 0.45	+ 2.20	+ 0.57
III.	5	— 0.63	— 2.75	— 0.18	— 1.94
IV.	1	— 4.69	+ 0.06	— 4.06	— 0.79
V.	2	— 1.32	+ 2.47	+ 0.08	+ 1.96.

Markree-Observatory, 1875, Febr. 24. *W. Doberck.*

Aus einem Schreiben des Herrn J. Palisa an den Herausgeber.

Gestern habe ich einen Nebel beobachtet, von dem ich jedoch wegen Mangel an Quellen nicht sicher weiss, ob es der Comet *Encke* war.

Eine rohe Position ist:

Febr. 26 $7^h\,34^m$ m. Pol. Zt. $0^h\,20^m\,51^s$ $+9°\,55'.5$.

Der Comet war, obwohl schwach, doch gut zu sehen und schien einen Kern zu haben. Die Ephemeride, mit welcher ich denselben fand, habe ich in einer Nummer der Leipziger Illustrirten Zeitung gefunden.*)

Pola, 1875, Febr. 27.

*) Die von Herrn Dr. *v. Asten* berechnete Ephemeride des *Encke*schen Cometen ist mir Seitens der Pulkowaer Sternwarte gedruckt zugesandt worden. Da dieselbe nicht an alle Sternwarten geschickt zu sein scheint, wird sie in der nächsten Nummer d. Bl. abgedruckt werden. D. Herausg.

Beobachtung des Planeten (143) auf der Leipziger Sternwarte.

Herr *Koch* beobachtete:

1875 Februar 28 $10^h\,15^m\,36^s$ mittl. Leipz. Zt. $\alpha = 9^h\,52^m\,59^s.72$ $\delta = +13°\,48'\,49''.5$.

Leipzig, 1875, März 1. *C. Bruhns.*

Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel.

1875 März 5	$7^h\,30^m\,49^s$ m. Zt. Kiel.	α ✓ = $0^h\,37^m\,10^s.56$	δ ✓ =	$+11°\,28'\,7''5$
„ 6	7 32 42 „ „ „	0 39 39.07	„	+11 41 53.3

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1875.0:

Yarnall Cat. No. 383. $\alpha = 0^h\,40^m\,29^s.21$ $\delta = +11°\,17'\,29''.2$.

Kiel, 1875, März 8. *C. F. W. Peters.*

Inhalt:

Zu No. 2029: *H. G. van de Sande Bakhuyzen.* Beobachtungen am Meridiankreise der Leidener Sternwarte. 193. — *J. V. Schiaparelli.* Observations de la Comète de *Winnecke* (1819 III). 201. — *W. Tempel.* Schreiben an den Herausgeber. 203. — *Elie Millosevich.* Elemente des Mercur-Durchganges 1878 Mai 6. 203. — *W. Doberck.* Hyperbolical Elements of Comet I 1845. 205. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 207. — *C. Bruhns.* Mittheilung einer Beobachtung des Planeten (143) auf der Leipziger Sternwarte. 207. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen. 207.

Kiel 1875. März 13.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2030.** 14.

FOR BODLEIAN PERIODICAL

Ephemeride des Encke'schen Cometen für das Jahr 1875.

Von Dr. *E. v. Asten.*

(Auszug aus einer der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg überreichten Abhandlung.)

Berl. m. Zt.		AR.	Differenz.	Decl.	Differenz.	Log. Entfernung von ☉	Log. Entfernung von ♂	Aberr.-Zeit
1875 Jan.	0	22h 56m 46s.64		+ 2° 1′ 22″.1		0.26494	0.29899	16m 30s.8
			+ 0m 50s.59		+ 3′ 43″.0			
	1	22 57 37.23		2 5 5.1		0.26219	0.29947	16 31.9
			0 51.95		3 53.2			
	2	22 58 29.18		2 8 58.3		0.25941	0.29991	16 32.9
			0 53.30		4 3.5			
	3	22 59 22.48		2 13 1.8		0.25660	0.30031	16 33.8
			0 54.65		4 13.8			
	4	23 0 17.13		2 17 15.6		0.25376	0.30067	16 34.7
			0 55.98		4 23.9			
	5	23 1 13.11		2 21 39.5		0.25088	0.30099	16 35.5
			0 57.31		4 34.1			
	6	23 2 10.42		2 26 13.6		0.24797	0.30128	16 36.1
			0 58.63		4 44.2			
	7	23 3 9.05		2 30 57.8		0.24503	0.30152	16 36.6
			0 59.94		4 54.4			
	8	23 4 8.99		2 35 52.2		0.24205	0.30172	16 37.0
			1 1.24		5 4.4			
	9	23 5 10.23		2 40 56.6		0.23903	0.30188	16 37.4
			+ 1 2.54		+ 5 14.5			
	10	23 6 12.77		+ 2 46 11.1		0.23598	0.30200	16 37.7
			1 3.83		5 24.4			
	11	23 7 16.60		2 51 35.5		0.23289	0.30207	16 37.9
			1 5.10		5 34.2			
	12	23 8 21.70		2 57 9.7		0.22976	0.30210	16 37.9
			1 6.35		5 44.0			
	13	23 9 28.05		3 2 53.7		0.22659	0.30209	16 37.8
			1 7.62		5 53.8			
	14	23 10 35.67		3 8 47.5		0.22337	0.30203	16 37.7
			1 8.88		6 3.5			
	15	23 11 44.55		3 14 51.0		0.22012	0.30192	16 37.5
			1 10.14		6 13.2			
	16	23 12 54.69		3 21 4.2		0.21682	0.30177	16 37.2
			1 11.39		6 22.9			
	17	23 14 6.08		3 27 27 1		0.21348	0.30157	16 36.7
			1 12.63		6 32.5			
	18	23 15 18.71		3 33 59.6		0.21010	0.30133	16 36.1
			1 13.89		6 42.1			
	19	23 16 32.60		3 40 41.7		0.20667	0.30104	16 35.4
			+ 1 15.13		+ 6 51.7			
	20	23 17 47.73		+ 3 47 33.4		0.20320	0.30071	16 34.7
			1 16.38		7 1.1			
	21	23 19 4.11		3 54 34.5		0.19968	0.30032	16 33.8
			1 17.62		7 10.6			
	22	23 20 21.73		4 1 45.1		0.19611	0.29989	16 32.9
			1 18.88		7 20.1			
	23	23 21 40.61		4 9 5.2		0.19249	0.29941	16 31.8
			1 20.14		7 29.6			
	24	23 23 0.75		4 16 34.8		0.18882	0.29888	16 30.6
			1 21.40		7 38.9			
	25	23 24 22.15		4 24 13.7		0.18510	0.29830	16 29.4
			1 22.68		7 48.7			
	26	23 25 44.83		4 32 2.4		0.18132	0.29766	16 27.9
			1 23.96		7 58.0			
	27	23 27 8.79		4 40 0.4		0.17748	0.29698	16 26.2
			1 25.25		8 7.5			
	28	23 28 34.04		4 48 7.9		0.17359	0.29624	16 24.5
			1 26.56		8 17.0			
	29	23 30 0.60		4 56 24.9		0.16964	0.29546	16 22.7
			+ 1 27.86		+ 8 26.4			
	30	23 31 28.46		+ 5 4 51.3		0.16564	0.29462	16 20.8
			1 29.19		8 36.0			
	31	23 32 57.65		5 13 27.3		0.16157	0.29372	16 18.8
			1 30.50		8 45.4			
Febr.	1	23 34 28.15		5 22 12.7		0.15744	0.29275	16 16.7
			1 31.81		8 55.0			
	2	23 35 59.96		5 31 7.7		0.15324	0.29175	16 14.4

0h m. Berl. Zt.		AR. ⚷	Differenz.	Decl. ⚷	Differenz.	Log. Entfernung ⚷ von ☉	Log. Entfernung ⚷ von ♁	Ab Ze
1875 Febr.	2	23h 35m 59s.96		+ 5° 31′ 7″7		0.15324	0.29175	16m
			+ 1m 33s.15		+ 9′ 4″4			
	3	23 37 33.11		5 40 12.1		0.14898	0.29068	16
			1 34.52		9 13.9			
	4	23 39 7.63		5 49 26.0		0.14464	0.28956	16
			1 35.89		9 23.4			
	5	23 40 43.52		5 58 49.4		0.14024	0.28837	16
			1 37.29		9 32.9			
	6	23 42 20.81		6 8 22.3		0.13577	0.28713	16
			1 38.70		9 42.3			
	7	23 43 59.51		6 18 4.6		0.13122	0.28582	16
			1 40.13		9 51.8			
	8	23 45 39.64		6 27 56.4		0.12659	0.28445	15
			+ 1 41.57		+10 1.2			
	9	23 47 21.21		+ 6 37 57.6		0.12189	0.28302	15
			1 43.01		10 10.6			
	10	23 49 4.22		6 48 8.2		0.11711	0.28153	15
			1 44.49		10 20.0			
	11	23 50 48.71		6 58 28.2		0.11224	0.27997	15
			1 45.98		10 29.3			
	12	23 52 34.69		7 8 57.5		0.10728	0.27834	15
			1 47.50		10 38.6			
	13	23 54 22.19		7 19 36.1		0.10224	0.27665	15
			1 49.02		10 47.8			
	14	23 56 11.21		7 30 23.9		0.09710	0.27488	15
			1 50.59		10 57.1			
	15	23 58 1.80		7 41 21.0		0.09187	0.27305	15
			1 52.18		11 6.2			
	16	23 59 53.98		7 52 27.2		0.08654	0.27115	15
			1 53.81		11 15.4			
	17	0 1 47.79		8 3 42.6		0.08110	0.26917	15
			1 55.45		11 24.5			
	18	0 3 43.24		8 15 7.1		0.07556	0.26712	15
			+ 1 57.13		+11 33.6			
	19	0 5 40.37		+ 8 26 40.7		0.06992	0.26499	15
			1 58.87		11 42.6			
	20	0 7 39.24		8 38 23.3		0.06416	0.26279	15
			2 0.63		11 51.6			
	21	0 9 39.87		8 50 14.9		0.05828	0.26051	15
			2 2.43		12 0.6			
	22	0 11 42.30		9 2 15.5		0.05228	0.25815	15
			2 4.28		12 9 5			
	23	0 13 46.58		9 14 25.0		0.04616	0.25571	14
			2 6.18		12 18.4			
	24	0 15 52.76		9 26 43.4		0.03991	0.25318	14
			2 8.12		12 27.2			
	25	0 18 0.88		9 39 10.6		0.03352	0.25056	14
			2 10.08		12 35.8			
	26	0 20 10.96		9 51 46.4		0.02699	0.24786	14
			2 12.11		12 44.3			
	27	0 22 23.07		10 4 30.7		0.02032	0.24506	14
			2 14.21		12 52.7			
	28	0 24 37.28		10 17 23.4		0.01350	0.24217	14
			+ 2 16.35		+ 13 1.0			
März	1	0 26 53.63		+10 30 24.4		0.00652	0.23918	14
			2 18.54		13 9.1			
	2	0 29 12.17		10 43 33.5		9.99938	0.23609	14
			2 20.79		13 17.0			
	3	0 31 32.96		10 56 50.5		9.99207	0.23290	14
			2 23.11		13 24.6			
	4	0 33 56.07		11 10 15.1		9.98458	0.22960	14
			2 25.50		13 31.9			
	5	0 36 21.57		11 23 47.0		9.97690	0.22619	13
			2 27.93		13 39.1			
	6	0 38 49.50		11 37 26.1		9.96904	0.22267	13
			2 30.44		13 45.7			
	7	0 41 19.94		11 51 11.8		9.96097	0.21902	13
			2 33.02		13 52.0			
	8	0 43 52.96		12 5 3.8		9.95269	0.21525	13
			2 35.66		13 57.6			
	9	0 46 28.62		12 19 1.4		9.94420	0.21136	13
			2 38.37		14 2.7			
	10	0 49 6.99		12 33 4.1		9.93548	0.20734	13
			+ 2 41.15		+14 7.1			
	11	0 51 48.14		+12 47 11.2		9.92653	0.20317	13
			2 44.01		14 11.0			
	12	0 54 32.15		13 1 22.2		9.91733	0.19886	13
			2 46.93		14 13.8			
	13	0 57 19.08		13 15 36.0		9.90786	0.19440	12
			2 49.94		14 15.8			
	14	1 0 9.02		13 29 51.8		9.89813	0.18978	12
			2 53.00		14 16.7			
	15	1 3 2.02		13 44 8.5		9.88811	0.18499	12
			2 56.15		14 16.2			
	16	1 5 58.17		13 58 24.7		9.87780	0.18003	12
			2 59.35		14 14.5			
	17	1 8 57.52		14 12 39.2		9.86719	0.17489	12
			3 2.63		14 10.9			
	18	1 12 0.15		14 26 50.1		9.85625	0.16956	12
			3 5.94		14 5.8			
	19	1 15 6.09		14 40 55.9		9.84498	0.16403	12
			3 9.32		13 58.4			
	20	1 18 15.41		14 54 54.3		9.83337	0.15828	11

0h m. Berl. Zt.		AR. ☄	Differenz.	Decl. ☄	Differenz.	Log. Entfernung ☄ von ☉	Log. Entfernung ☄ von ♂	Aberr.-Zeit.
1875 März	20	1h 18m 15s.41	+ 3m 12s.73	+14° 54′ 54″3	+13′ 48″6	9.83337	0.15828	11m 56s.6
	21	1 21 28.14	3 16.15	15 8 42.9	13 35.9	9.82139	0.15231	11 46.8
	22	1 24 44.29	3 19.55	15 22 18.8	13 20.1	9.80904	0.14610	11 36.8
	23	1 28 3.84	3 22.92	15 35 38.9	13 0.4	9.79631	0.13963	11 15.9
	24	1 31 26.76	3 26.20	15 48 39.3	12 36.7	9.78319	0.13289	11 26.5
	25	1 34 52.96	3 29.35	16 1 16.0	12 7.5	9.76967	0.12586	11 5.1
	26	1 38 22.31	3 32.30	16 13 23.5	11 33.0	9.75574	0.11852	10 53.9
	27	1 41 54.61	3 34.97	16 24 56.5	10 51.2	9.74141	0.11084	10 42.4
	28	1 45 29.58	3 37.27	16 35 47.7	10 1.8	9.72668	0.10282	10 30.7
	29	1 49 6.85	3 39.04	16 45 49.5	9 3.0	9.71158	0.09441	10 18.6
	30	1 52 45.89	+ 3 40.17	16 54 52.5	+ 7 53.8	9.69613	0.08559	10 6.1
	31	1 56 26.06	3 40.39	+17 2 46.3	6 32.2	9.68036	0.07633	9 53.3
April	1	2 0 6.45	3 39.56	17 9 18.5	4 56.3	9.66435	0.06660	9 40.2
	2	2 3 46.01	3 37.30	17 14 14.8	3 3.5	9.64817	0.05637	9 26.7
	3	2 7 23.31	3 33.29	17 17 18.3	+ 0 51.9	9.63196	0.04560	9 12.9
	4	2 10 56.60	3 27.16	17 18 10.2	— 1 41.0	9.61586	0.03427	8 58.7
	5	2 14 23.76	3 18.46	17 16 29.2	4 37.8	9.60008	0.02234	8 44.0
	6	2 17 42.22	3 6.73	17 11 51.4	8 0.8	9.58485	0.00980	8 29.1
	7	2 20 48.95	2 51.49	17 3 50.6	11 51.8	9.57049	9.99663	8 13.9
	8	2 23 40.44	2 32.36	16 51 58.8	16 11.2	9.55730	9.98286	7 58.5
	9	2 26 12.80	+ 2 9.12	16 35 47.6	—20 59.3	9.54570	9.96850	7 42.9
	10	2 28 21.92	1 41.71	+16 14 48.3	26 12.8	9.53608	9.95358	7 27.3
	11	2 30 3.63	1 10.34	15 48 35.5	31 46.8	9.52879	9.93820	7 11.7
	12	2 31 13.97	+ 0 35.54	15 16 48.7	37 34.1	9.52413	9.92250	6 56.4
	13	2 31 49.51	— 0 1.70	14 39 14.6	43 26.7	9.52235	9.90660	6 41.4
	14	2 31 47.81	0 40.27	13 55 47.9	49 14.5	9.52351	9.89069	6 27.0
	15	2 31 7.54	1 18.86	13 6 33.4	54 46.2	9.52756	9.87496	6 13.3
	16	2 29 48.68	1 56.26	12 11 47.2	59 51.4	9.53431	9.85959	6 0.2
	17	2 27 52.42	2 31.28	11 11 55.8	64 21.8	9.54347	9.84481	5 48.1
	18	2 25 21.14	3 2.96	10 7 34.0	68 10.1	9.55468	9.83074	5 37.1
	19	2 22 18.18	— 3 30.73	8 59 23.9	—71 12.6	9.56754	9.81759	5 27.0
	20	2 18 47.45	3 54.16	+ 7 48 11.3	73 26.8	9.58169	9.80542	5 18.0
	21	2 14 53.29	4 13.25	6 34 44.5	74 52.7	9.59676	9.79437	5 10.0
	22	2 10 40.04	4 28.03	5 19 51.8	75 32.0	9.61245	9.78442	5 3.0
	23	2 6 12.01	4 38.79	4 4 19.8	75 28.7	9.62851	9.77564	4 56.9
	24	2 1 33.22	4 45.92	2 48 51.1	74 46.8	9.64471	9.76798	5 51.7
	25	1 56 47.30	4 49.79	1 34 4.3	73 32.0	9.66090	9.76143	4 47.3
	26	1 51 57.51	4 50.88	+ 0 20 32.3	71 49.9	9.67696	9.75590	4 43.7
	27	1 47 6.63	4 49.61	— 0 51 17.6	69 45.9	9.69278	9.75135	4 40.7
	28	1 42 17.02	4 46.43	2 1 3.5	67 25.9	9.70831	9.74768	4 38.4
	29	1 37 30.59	— 4 41.74	3 8 29.4	—64 54.6	9.72349	9.74482	4 36.6
	30	1 32 48.85	4 35.85	— 4 13 24.0	62 16.6	9.73830	9.74267	4 35.2
Mai	1	1 28 13.00	4 29.13	5 15 40.6	59 35.8	9.75271	9.74116	4 34.3
	2	1 23 43.87	4 21.83	6 15 16.4	56 55.5	9.76673	9.74020	4 33.6
	3	1 19 22.04	4 14.22	7 12 11.9	54 17.8	9.78033	9.73972	4 33.3
	4	1 15 7.82	4 6.41	8 6 29.7	51 45.0	9.79354	9.73965	4 33.3
	5	1 11 1.41		8 58 14.7		9.80635	9.73992	4 33.4

0h m. Berl. Zt.	AR. ☿	Differenz.	Decl. ☿	Differenz.	Log. Entfernung ☿ von ☉	Log. Entfernung ☿ von ♂	Ab Z
1875 Mai 5	1h11m 1s.41		— 8°58′ 14″7		9.80635	9.73992	4m
		— 3m58s.59		—49′ 18″4			
6	1 7 2.82		9 47 33.1		9.81878	9.74048	4
		3 50.91		46 59.3			
7	1 3 11.91		10 34 32.4		9.83083	9.74127	4
		3 43.45		44 48.3			
8	0 59 28.46		11 19 20.7		9.84253	9.74224	4
		3 36.30		42 45.6			
9	0 55 52.16		12 2 6.3		9.85387	9.74336	4
		— 3 29.47		—40 51.2			
10	0 52 22.69		—12 42 57.5		9.86488	9.74459	4
		3 23.00		39 5.2			
11	0 48 59.69		13 22 2.7		9.87556	9.74590	4
		3 17.00		37 27.8			
12	0 45 42.69		13 59 30.5		9.88593	9.74728	4
		3 11.52		35 59.3			
13	0 42 31.17		14 35 29.8		9.89600	9.74868	4
		3 6.41		34 36.9			
14	0 39 24.76		15 10 6.7		9.90580	9.75010	4
		3 1.68		33 22.8			
15	0 36 23.08		15 43 29.5		9.91532	9.75151	4
		2 57.44		32 15.0			
16	0 33 25.64		16 15 44.5		9.92458	9.75291	4
		2 53.66		31 14.5			
17	0 30 31.98		16 46 59.0		9.93358	9.75429	4
		2 50.33		30 19.7			
18	0 27 41.65		17 17 18.7		9.94235	9.75563	4
		2 47.42		29 30.9			
19	0 24 54.23		17 46 49.6		9.95089	9.75693	4
		— 2 44.95		—28 47.4			
20	0 22 9.28		—18 15 37.0		9.95921	9.75818	4
		2 42.90		28 9.2			
21	0 19 26.38		18 43 46.2		9.96732	9.75938	4
		2 41.24		27 35.1			
22	0 16 45.14		19 11 21.3		9.97523	9.76053	4
		2 39.95		27 5.5			
23	0 14 5.19		19 38 26.8		9.98295	9.76163	4
		2 39.05		26 39.4			
24	0 11 26.14		20 5 6.2		9.99047	9.76267	4
		2 38.55		26 17.4			
25	0 8 47.59		20 31 23.6		9.99782	9.76365	4
		2 38.38		25 58.5			
26	0 6 9.21		20 57 22.1		0.00500	9.76457	4
		2 38.58		25 42.5			
27	0 3 30.63		21 23 4.6		0.01201	9.76545	4
		2 39.11		25 29.4			
28	0 0 51.52		21 48 34.0		0.01887	9.76628	4
		2 39.98		25 18.3			
29	23 58 11.54		22 13 52.3		0.02557	9.76706	4
		— 2 41.16		—25 9.6			
30	23 55 30.38		—22 39 1.9		0.03213	9.76780	4
		2 42.66		25 2.6			
31	23 52 47.72		23 4 4.5		0.03855	9.76850	4
		2 44.44		24 57.1			
Juni 1	23 50 3.28		23 29 1.6		0 04483	9.76918	4
		2 46.52		24 52.9			
2	23 47 16.76		23 53 54.5		0.05098	9.76982	4
		2 48.85		24 49.7			
3	23 44 27.91		24 18 44.2		0.05700	9.77045	4
		2 51.47		24 47.2			
4	23 41 36.44		24 43 31.4		0.06290	9.77106	4
		2 54.30		24 45.1			
5	23 38 42.14		25 8 16.5		0.06869	9.77167	4
		2 57.39		24 43.1			
6	23 35 44.75		25 32 59.6		0.07436	9.77228	4
		3 0.65		24 41.1			
7	23 32 44.10		25 57 40.7		0.07992	9.77289	4
		3 4.14		24 38.7			
8	23 29 39.96		26 22 19.4		0.08538	9.77352	4
		— 3 7.78		—24 35.9			
9	23 26 32.18		—26 46 55.3		0.09073	9.77416	4
		3 11.59		24 32.1			
10	23 23 20.59		27 11 27.2		0.09598	9.77484	4
		3 15.54		24 27.4			
11	23 20 5.05		27 35 54.8		0.10114	9.77555	4
		3 19.63		24 21.4			
12	23 16 45.42		28 0 16.2		0.10620	9.77631	7
		3 23.81		24 14.2			
13	23 13 21.61		28 24 30.4		0.11118	9.77712	4
		3 28.09		24 5.3			
14	23 9 53.52		28 48 35.7		0.11607	9.77800	4
		3 32.43		23 54.8			
15	23 6 21.09		29 12 30.5		0.12087	9.77894	4
		3 36.83		23 42.4			
16	23 2 44.26		29 36 12.9		0.12560	9.77996	4
		3 41.25		23 27.8			
17	22 59 3.01		29 59 40.7		0.13024	9.78106	5
		3 45.68		23 11.2			
18	22 55 17 33		30 22 51.9		0.13480	9.78226	5
		— 3 50.09		—22 52.2			
19	22 51 27.24		—30 45 44.1		0.13928	9.78355	5
		3 54.45		22 30.8			
20	22 47 32.79		31 8 14.9		0.14370	9.78495	5

0h m. Berl. Zt.	AR. ☄	Differenz.	Decl. ☄	Differenz.	Log. Entfernung ☄ von ☉	☄ von ♂	Aberr.-Zeit.
1875 Juni 20	22h 47m 32s.79		−31° 8′ 14″9	−22′ 6″7	0.14370	9.78495	5m 3s.4
		−3m 58s.75					
21	22 43 34.04		31 30 21.6	21 40.2	0.14805	9.78646	5 4.5
		4 2.94					
22	22 39 31.10		31 52 1.8	21 11.0	0.15233	9.78809	5 5.6
		4 7.02					
23	22 35 24.08		32 13 12.8	20 39.1	0.15654	9.78985	5 6.8
		4 10.94					
24	22 31 13.14		32 33 51.9	20 4.6	0.16069	9.79175	5 8.1
		4 14.67					
25	22 26 58.47		32 53 56.5	19 27.4	0.16477	9.79377	5 9.5
		4 18.20					
26	22 22 40.27		33 13 23.9	18 47.7	0.16879	9.79595	5 11.1
		4 21.48					
27	22 18 18.79		33 32 11.6	18 5.3	0.17275	9.79827	5 12.8
		4 24.50					
28	22 13 54.29		33 50 16.9	−17 20.4	0.17665	9.80074	5 14.6
		−4 27.21					
29	22 9 27.08		−34 7 37.3	16 33.2	0.18050	9.80337	5 16.5
		4 29.60					
30	22 4 57.48		34 24 10.5	15 43.9	0.18429	9.80616	5 18.5
		4 31.64					
Juli 1	22 0 25.84		34 39 54.4	14 52.6	0.18802	9.80912	5 20.7
		4 33.27					
2	21 55 52.57		34 54 47.0	13 59.5	0.19170	9.81224	5 23.0
		4 34.51					
3	21 51 18.06		35 8 46.5	13 4.6	0.19533	9.81552	5 25.5
		4 35.33					
4	21 46 42.73		35 21 51.1	12 8.7	0.19891	9.81898	5 28.1
		4 35.70					
5	21 42 7.03		35 33 59.8	11 11.9	0.20245	9.82260	5 30.8
		4 35.63					
6	21 37 31.40		35 45 11.7	10 14.2	0.20593	9.82639	5 33.7
		4 35.10					
7	21 32 56.30		35 55 25.9	9 16.0	0.20937	9.83034	5 36.8
		4 34.10					
8	21 28 22.20		36 4 41.9	−8 17.8	0.21276	9.83446	5 40.0
		−4 32.68					
9	21 23 49.52		−36 12 59.7	7 20.0	0.21611	9.83875	5 43.4
		4 30.81					
10	21 19 18.71		36 20 19.7	6 22.5	0.21941	9.84319	5 46.9
		4 28.50					
11	21 14 50.21		36 26 42.2	5 25.7	0.22267	9.82778	5 50.6
		4 25.76					
12	21 10 24.45		36 32 7 9	4 29.9	0.22589	9.85252	5 54.4
		4 22.64					
13	21 6 1.81		36 36 37.8	3 35.6	0.22907	9.85741	5 58.4
		4 19.14					
14	21 1 42.67		36 40 13.4	2 42.7	0.23221	9.86244	6 2.6
		4 15.29					
15	20 57 27.38		36 42 56.1	1 51.3	0.23531	9.86760	6 6.9
		4 11.09					
16	20 53 16.29		36 44 47.4	1 2.0	0.23837	9.87289	6 11.4
		4 6.61					
17	20 49 9.68		36 45 49.4	−0 14.3	0.24139	9.87832	6 16.1
		4 1.85					
18	20 45 7.83		36 46 3.7	+0 31.0	0.24438	9.88385	6 20.9
		−3 56.83					
19	20 41 11.00		−36 45 32.7	1 14.4	0.24734	9.88949	6 25.9
		3 51.59					
20	20 37 19.41		36 44 18.3	1 55.4	0.25026	9.89524	6 31.1
		3 46.15					
21	20 33 33.26		36 42 22.9	2 34.4	0.25314	9.90109	6 36.4
		3 40.55					
22	20 29 52.71		36 39 48.5	3 11.1	0.25598	9.90703	6 41.9
		3 34.79					
23	20 26 17.92		36 36 37.4	3 45.4	0.25881	9.91306	6 47.5
		3 28.91					
24	20 22 49.01		36 32 52.0	4 17.4	0.26160	9.91917	6 53.2
		3 22.94					
25	20 19 26.07		36 28 34.6	4 47.2	0.26435	9.92535	6 59.1
		3 16.92					
26	20 16 9.15		36 23 47.4	5 14.7	0.26707	9.93160	7 5.2
		3 10.84					
27	20 12 58.31		36 18 32.7	5 40.1	0.26976	9.93791	7 11.4
		3 4.72					
28	20 9 53.59		36 12 52.6	+6 3.2	0.27242	9.94427	7 17.8
		−2 58.61					
29	20 6 54.98		−36 6 49.4	6 24.7	0.27505	9.95069	7 24.3
		2 52.45					
30	20 4 2.53		36 0 24.7	6 43.9	0.27765	9.95715	7 31.0
		2 46.32					
31	20 1 16.21		35 53 40.8	7 1.8	0.28023	9.96366	7 37.8
		2 40.18					
Aug. 1	19 58 36.03		35 46 39.0	7 17.6	0.28278	9.97020	7 44.7
		2 34.12					
2	19 56 1.91		35 39 21.4	7 31.1	0.28530	9.97676	7 51.8
		2 28.10					
3	19 53 33.81		35 31 50.3	7 43.6	0.28779	9.98336	7 59.0
		2 22.16					
4	19 51 11.65		35 24 6.7	7 54.6	0.29026	9.98997	8 6.4
		2 16.29					
5	19 48 55.36		35 16 12.1		0.29270	9.99660	8 13.8

0h m. Berl. Zt.	AR. ☄	Differenz.	Decl. ☄	Differenz.	Log Entfernung ☄ von ☉	☄ von ♁	Aberr.-Zeit.
1875 Aug. 5	19h 48m 55s.36		—35° 16′ 12″.1		0.29270	9.99660	8m 13s.8
		— 2m 10s.54		+ 8′ 4″.0			
6	19 46 44.82		35 8 8.1		0.29512	0.00324	8 21.4
		2 4.87		8 11.8			
7	19 44 39.95		34 59 56.3		0.29751	0.00989	8 29.1
		1 59.31		8 18.6			
8	19 42 40.64		34 51 37.7		0.29988	0.01654	8 37.0
		1 53.87		8 24.0			
9	19 40 46.77		34 43 13.7		0.30222	0.02319	8 45.0
		1 48.49		8 28.5			
10	19 38 58.28		34 34 45.2		0.30454	0 02984	8 53.1
		1 43.34		8 31.9			
11	19 37 14.94		34 26 13.3		0.30684	0.03647	9 1.3
		— 1 38.15		+ 8 34.2			
12	19 35 36.79		—34 17 39.1		0.30911	0.04308	9 9.6

Correctionen der Ephemeride unter der Hypothese $\triangle M = +2' 0''.0$.

	△ AR. ☄	△ Decl. ☄
Jan. 0	— 0s.06	+ 0′ 17″2
8	+ 0.04	+ 0 16.8
16	+ 0.20	+ 0 16.8
24	+ 0.42	+ 0 17.2
Febr. 1	+ 0.70	+ 0 18.0
9	+ 1.10	+ 0 19.1
17	+ 1.59	+ 0 20.3
25	+ 2.24	+ 0 21.4
März 5	+ 3.06	+ 0 21.4
13	+ 4.08	+ 0 19.1
21	+ 5.13	+ 0 8.3
29	+ 5.08	— 0 28.5
April 6	— 2.16	— 2 30.8
14	—33.82	— 7 43.6
22	—69.59	—12 2.0
30	—73.81	— 8 55.2
Mai 8	—62.69	— 6 46.1
16	—50.40	— 3 44.2
Mai 24	—40s.12	— 1′ 36″2
Juni 1	—31.51	— 0 4.5
9	—23.49	+ 1 20.2
17	—15.28	+ 2 22.1
25	— 6.60	+ 3 3.8
Juli 3	+ 1.93	+ 3 18.5
11	+ 8.97	+ 3 6.3
19	+13.42	+ 2 36.8
27	+15.24	+ 2 2.8
Aug. 4	+15.22	+ 1 33.1
12	+14.20	+ 1 10.4

Sollte die Ephemeride den Ort des Cometen verhältnissmässig nicht sehr genau darstellen, so wird dieselbe vermuthlich nahezu gerade der vorstehenden Correctionen bedürfen.

Pulkowa, im November 1874.

Dr. *E. v. Asten.*

Beobachtungen am 6füssigen Fernrohr zu Düsseldorf.

(Fortsetzung zu No. 2014 und 2019.)

Hebe (7.8 Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	AR. (6)	Decl. (6)	
1874 August 30	11h 0m 34s.5	0h 7m 40s.78	— 14° 19′ 28″.1	10 Vergl. mit * (8)

Vergleichstern.

	Gr.	Mittlerer Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
1874 August 30	8	1° 32′ 47″.6	— 14° 18′ 41″.8	1° 33′ 31″.0	— 14° 18′ 21″.9	Bessel Zone 189 und 202.

Parthenope (9. Gr.).

	M. Zt. Düsseld.	AR. (11)	Decl. (11)	
1874 October 14	9h 32m 45s.7	1h 30m 18s.92	+ 1° 1′ 39″.2	10 Vergl. mit * (9)

Vergleichstern.

	Gr.	Mittlerer Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
1874 October 14	9	21° 24′ 28″.2	+ 1° 0′ 44″.3	21° 25′ 15″.5	+ 1° 1′ 6″.5	Rümker neue Folge No. 722.

Peitho (10.11 Gr.). Fortsetzung zu No. 2014.

	M. Zt. Düsseld.	AR. (118)	Decl. (118)		
1874 October 12	9h 6m32s.5	2h25m49s.02	+ 9°42′ 2″7	10	Vergl. mit * a (9.5)
„ 15	9 42 32.4	2 23 6.26	+ 9 40 47.9	10	„ „ b (8)
November 4	9 49 40.7	2 2 23.22	+ 9 33 14.7	10	„ „ c (8)
„ 12	10 32 45.7	1 54 31.13	+ 9 36 27.7	11	„ „ d (9)

Vergleichsterne.

	*	Gr.	Mittlerer Ort 1874.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		
1874 October 12	a	9.5	36°17′53″7	+ 9°42′ 9″8	36°18′40″4	+ 9°42′31″5	Argel. B. B. VI. Bd. p. 65.
„ 15	b	8	35 10 25.4	+ 9 38 20.9	35 11 12.8	+ 9 38 42.8	Schjellerup No. 692.
November 4	c	8	29 34 40.2	+ 9 30 38.8	29 35 30.2	+ 9 31 1.4	Astr. Nachr. 1498, Leiden.
„ 12	d	9	27 5 30.9	+ 9 34 3.0	27 6 20.9	+ 9 34 25.7	Rümker, n. F. No. 974.

Finsternisse und Bedeckungen.

1855 Mai 1	15h43m20s m. Zt. Düsseldorf.	Anfang der totalen Mondfinsterniss (am Sucher beobachtet).
1855 Mai 19	9 40 47.3 „	Eintritt von α Leonis, plötzliches Verschwinden.
1863 Juni 1	11 22 45.1 „	Eintritt * (7), vergl. Astr. Nachr., 60. Band.
1870 Dec. 22	2 18 45.4 „	Ende der Sonnen-Finsterniss.
1873 Mai 25	21 50 44 „	Ende der Sonnen-Finsterniss.
1874 Oct. 14	4 5 15.6 „	Letztes Verschwinden der leuchtenden Venus-Sichel am Mond-Rande (bei leicht bewölktem Himmel).

Düsseldorf, Martinstrasse 101, 1875, Jan. 13. Dr. ***Rob. Luther.***

Elemente und Ephemeride des Planeten (141) Lumen.

J'ai l'honneur de vous communiquer les éléments de la planète (141) Lumen que j'ai calculés au moyen de trois observations équatoriales faites à Paris le 13. le 27. Janvrier et le 10. Février 1875.

Epoque 1875 Février 25.0 Temps moyen de Greenwich.

$M_0 = 97°42'40''5$
$\Omega = 318\ 58\ 44.8$
$\omega = 22\ 33\ 40.7$
$i = 11\ 32\ 44.5$
} Eq. moyen de 1875.0

$\varphi = 12\ 54\ 13.6$
$\mu = 975''.575$
$\log a = 0\ 432884$

De ces éléments j'ai déduit l'éphéméride suivante:

Ephéméride pour midi moyen de Greenwich.

	Asc. droite apparente.	Déclinaison apparente.	Log △
1875 Mars 6	9h51m 2s.0	+ 8°37′25″	0.3132
7	50 12.2	39 20	0 3147
8	49 23.3	41 12	0.3163
9	48 35.4	43 2	0.3175
10	47 48.6	44 49	0.3190
11	47 2.9	46 32	0.3205
12	46 18.3	48 12	0.3222
13	9 45 34.8	+ 8 49 50	0.3237
14	9h44m52s.5	+ 8°51′22″	0.3255
15	44 11.5	52 54	0.3271
16	43 31.7	54 21	0.3290
17	42 53.1	55 43	0.3307
18	42 15.9	57 1	0.3326
19	41 39.9	58 15	0.3344
20	41 5.3	8 59 25	0.3364
21	40 32.1	+ 9 0 30	0.3383
22	40 0.2	1 31	0.3404
23	39 29.8	2 29	0.3423
24	39 0.7	3 22	0.3445
25	38 33.0	4 10	0.3465
26	38 6.4	4 54	0.3486
27	37 41.3	5 32	0.3508
28	37 17.5	6 6	0.3530
29	36 55.2	6 35	0.3551
30	36 34.3	7 0	0.3574
31	9 36 14.9	+ 9 7 20	0.3596

D'après une observation faite à l'observatoire de Paris le 25. Février 1875 la correction de l'éphéméride était pour ce jour-là en AR. — 6s en δ — 0′.1.

Paris, 4. Mars 1875.

Henri Renan,
Aide astronome à l'observatoire de Paris.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874.

	M. Kr. Zt.			α	$\pi\alpha$	δ	$\pi\delta$	Zahl d. Vgl.
			Minerva.					
15. Jan.	$7^h\ 3^m25^s.9$	(Pl. — a) = —15s.40	(Pl. — a) = — 3′ 54″7	$7^h42^m41^s.94$	0.23	+ 33° 29′ 6″1	1″9	(10)
			Hecuba.					
22. Jan.	6 57 56.9	(Pl. — b) = —20.46	(Pl. — b) = + 3 25.8	7 37 50.54	0.22	+27 5 12.5	2.1	(10)
			Artemis.					
7. Febr.	10 0 45.7	(Pl. — c) = —13.30	(Pl. — c) = +10 46.6	8 28 41.42	0.09	—10 18 56.0	4.25	(6)
13. „	7 44 11.7	(Pl. — d) = +41.80	(Pl. — d) = + 3 56.6	8 23 30.11	0.20	— 9 15 56.2	4.1	(6)
			Hertha.	α app.		δ app.		
11. April	9 17 30.9	(Pl. — e) = — 48.50	(Pl. — e) = — 4 7.0	10 38 11.74	—	+ 8 6 25.2	—	(6)
12. „	9 10 11.9	(Pl. — e) = —1m13s.40	(Pl. — e) = — 2 13.6	10 37 46.85	—	+ 8 8 18.6	—	(6)
			Dione.	α		δ		
30. Nov.	10 0 19.6	(Pl. — f) = —3 5.23	(Pl. — f) = + 7 42.4	3 55 48.20	0.12	+20 27 38.2	2.48	(6)
			Clymene.	α app.		δ app.		
6. Dec.	7 8 21.8	(Pl. — g) = +3 10.75	(Pl. — g) = + 42.3	2 52 38.20	—	+17 32 16.8	—	(6)
7. „	6 37 40.2	(Pl. — g) = +2 38.91	(Pl. — g) = — 43.7	2 52 6.37	—	+17 30 50.8	—	(6)
			Comet Coggia e 1874.					
13. Oct.	11 32 6.8	(☄ — h) = —1 25.96	(☄ — h) = — 6 20.3	5 3 7.49	—	+ 6 44 59.4	—	(8)
15. „	11 9 58.0	(☄ — i) = —1 52.33	(☄ — i) = + 1 4.9	5 3 15.47	—	+ 5 51 56.1	—	(8)

Angenommene Oerter.

		α	δ
a) B. A. C. 2592	1874.0	$7^h42^m56^s.57$	+33° 32′ 56″8
b) B. W. 1089	„	7 38 10.14	+27 1 40.6
c) B. W. 727	„	8 28 53.74	—10 29 46.4
d) B. W. 571	„	8 22 47.44	— 9 19 56.1
e) B. W. 671	„	10 38 59.07	+ 8 10 36.2
f) B. W. 1238	„	3 58 49.46	+20 19 34.7
g) B. A. C. 903.46 / ρ^3 Arietis	„	2 49 23.61	+17 31 12.2
h) B. W. 44	„	5 4 30.74	+ 6 50 52.7
i) am Merid.-Kr. best.	„	5 5 5.05	+ 5 50 34.0

	Eph. — α	(Eph. — δ) B. J.-B. 1876
Minerva	$d\alpha$ = + 3s.24	$d\delta$ = + 14″7
Hecuba	„ —41.15	„ + 1′ 6.0
Artemis	„ — 21.32	„ — 1 28.8
„	„ —21.11	„ — 1 24.5
Dione	„ +3m 7s.58	„ +12 54.2

Strasser.

Berichtigungen

zu „Ueber conforme Projection“ von *W. Veltmann* in No. 1983, Bd. 83, der Astr. Nachr.

Seite 227, Zeile 11 von oben, ist das Wort „geschlossen“ zu streichen.
„ 237, letzte Zeile, statt „Zenith“ ist zu lesen „Zweieck“.

Inhalt:

Zu No. 2030: ***E. v. Asten.*** Ephemeride des ***Encke***'schen Cometen. 209. — ***Rob. Luther.*** Beobachtungen am 6füssigen Fernrohr zu Düsseldorf. 219. — ***Henri Renan.*** Elemente und Ephemeride des Planeten (141) Lumen. 221. — ***Strasser.*** Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874. 223. — Berichtigungen. 223.

Kiel 1875. März 17.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

FOR... BCD... PERIOD...

Bd. 85. **No. 2031.** 15.

Beobachtungen auf der Sernwarte zu Athen. Veränderliche Sterne 1874.

Indem ich meinem seit 1855 befolgten Verfahren gemäss jährliche vorläufige Bestimmungen der Minima und Maxima veränderlicher Sterne mittheile, die mit Hülfe von Lichtcurven ermittelt wurden, muss ich zunächst für das Jahr 1874 bemerken, dass die vollständigen, nur selten durch Wolken gestörten Athener Beobachtungen diesmal mit Juli 25 enden. Von Juli 25 — 30 ward noch auf dem Meere bei klarer Luft beobachtet. Die folgenden 5 Monate verweilte ich im mittleren und nördlichen Deutschland. Seit October 20. konnte ich wegen des überaus trüben Himmels nur selten einige Vergleichungen erlangen, so dass sich für November und December kaum einige brauchbare Werthe bestimmen lassen. Wo es nöthig schien, habe ich die Längenunterschiede berücksichtigt, und in allen Fällen ist immer die mittlere Athener Zeit zu verstehen.

Ich beginne zunächst mit den telescopischen Beobachtungen, und zwar mit den 3 Veränderlichen im Schützen, die 1866 zu Athen entdeckt wurden. Ihren von Argelander gewählten Bezeichnungen werde ich nochmals die älteren Buchstaben beifügen, die ich vormals als provisorisch angewandt hatte. Obgleich für diese 3 Sterne die Vergleichungen noch vor dem Ende des Juli aufhören mussten (während ich solche früher bis Ende November fortsetzte), werden sie doch genügen, um sichere mittlere Epochen ableiten zu können.

W Sagittarii = A = 3 Fl.

Obgleich vorwiegend mit unbewaffnetem Auge beobachtet, erforderten bei diesem Sterne die Vergleichungen doch manchmal die Nachhülfe eines schwachen Glases. Bei sehr starkem Mondschein lasse ich ihn unbeobachtet.

Maxima.			Minima.		
1874 Mai	8.00	p = 0.5	1874 Mai	11.90	p = 1
„	15.25	„ 1	„	19.50	„ 1
„	22.75	„ 1	Juni	3.15	„ 2
Juni	5.33	„ 4	„	9.40	„ 4
„	12.35	„ 4	„	16.65	„ 4
„	19.00	„ 4	„	22.85	„ 4
Juli	2.75	p = 3	1874 Juli	6.00	p = 3
„	9.65	„ 4	„	14.25	„ 4
„	17.50	„ 4	„	21.35	„ 4
Aug.	8.10	„ 0.5	Aug.	5.30	„ 1

Erst mit Ende Mai hat der Stern in bequemen Nachtstunden genügende Höhe. Versuchsweise habe ich ihn noch in Wien bis Aug. 13 beobachtet; doch sind die Angaben für Aug. 5 und 8 schon werthlos.

U Sagittarii = g.

Alle Vergleichungen erhielt ich zumeist am alten Sucher mit 8maliger Vergrösserung; wenige am kleinen Sucher des Refractors, am schwächern Sucher und einmal an einem Handfernrohr.

Maxima.			Minima.		
1874 April	22.00	p = 1	1874 April	24.70	p = 0.5
Mai	11.00	„ 0.5	Mai	6.80	„ 0.5
„	19.00	„ 1	„	14.85	„ 0.5
„	24.90	„ 0.5	Juni	11.30	„ 1
Juni	6.50	„ 2	„	18.25	„ 3
„	15.25	„ 3	„	24.00	„ 4
„	21.25	„ 3	„	30.30	„ 4
„	27.25	„ 4	Juli	7.05	„ 3
Juli	3.45	„ 4	„	14.35	„ 4
„	11.20	„ 4	„	21.10	„ 4
„	17.75	„ 4			
„	24.85	„ 3			

X Sagittarii = γ'.

Für diesen Stern gelten die bei U Sagittarii angeführten Bemerkungen ebenfalls.

Maxima.			Minima.		
1874 Mai	9.60	p = 2	1874 Mai	7.50	p = 0.5
„	15.07	„ 2	„	12.60	„ 2
„	23.50	„ 1	„	28.00	„ 3
„	31.00	„ 1	Juni	3.60	„ 2
Juni	7.75	„ 1	„	11.80	„ 3
„	14.70	„ 4	„	19.50	„ 3

Maxima.		Minima.	
1874 Juni 22.00	p = 4	1874 Juni 27.00	p = 4
„ 30.85	„ 2	Juli 5.25	„ 4
Juli 7.65	„ 4	„ 12.15	„ 4
„ 15.30	„ 4	„ 19.25	„ 1
„ 22.55	„ 3		

R Leporis = Crimson star. 1874.

In häufiger Beobachtung ward die Abnahme des Lichtes seit Nov. 1873 bemerkt. Zu Ende Febr. 1874 war der Stern schon sehr schwach und konnte noch Mitte April am Refractor gesehen werden. Von März 7 bis April 17 war eine weitere Abnahme kaum merklich, und man darf vermuthen, dass im April oder Mai das Minimum eingetreten sei, zu einer Zeit, da man den Stern nicht beobachten kann.

R Serpentis. 1873 und 1874.

Beide Male habe ich die Vergleichungen etwas zu spät angefangen, als das Maximum schon nahe bevorstand. Ich fand:

Maximum.

1873 Juli 2. wahrscheinlich einige Tage zu spät.
„ März 24. vermuthlich genügend sicher.

S Coronae bor. 1874.

Nur die Beobachtungen von Juni 1 bis Aug. 2 habe ich durch eine Curve dargestellt; bis Juli 25 fehlt kein Tag. Maximum 1874 Juni 30.

R Virginis. 1874.

Das Minimum erhielt ich nicht genügend. Für das Maximum beobachtete ich von April 3 bis Juni 18. Ich fand aus vielen Angaben: Maximum 1874 Mai 8.

R Coronae bor. 1874.

Von März Ende bis Juli 25 ward nahe täglich am Sucher beobachtet; der Stern ward hell ohne sicher dem unbewaffneten Auge kenntlich zu werden. Aus 2 Curven hat sich ergeben:

sec. Maximum	Febr. 19	nur angedeutet.
sec. Minimum	März 3	„ „
sec. Maximum	„ 15	„ „
sec. Minimum	April 23	nach vielen Beob.
sec. Maximum	Juni 2	„ „ „
Haupt-Maximum	Juli 2	„ „ „
Zwischen-Minimum	„ 13	„ „ „
Haupt-Maximum	„ 25	„ „ „

Im November sah ich den Stern ebenso hell als im Juli, kenne aber nicht sein Verhalten im August, September und October. Sicher ist nur, dass I ronae von Mitte April bis Ende Juli an Licht nommen hat.

R Hydrae.

1874 Febr. 24 bis Juli 17 ward der Stern Abenden am Refractor und am Sucher verglichen. Anfang Mai schien die Abnahme sehr langsam selbst im Juli, kurz bevor der Stern in der Dämm verschwand, schien das Minimum noch nicht einge zu sein. Am 14. Febr. 1874 R=7m8.

nx. Coronae australis.

Nur zwei Mal habe ich im Jahre 1874 den am Refractor gesehen. April 14 nx als Nebe sichtbar, mit zwei feinen Sternen der 13m12. Am 1 war x hell 11m von Nebel umgeben.

R Bootis.

1874 April 4 bis Juli 16 ward der Stern Abenden mit 3 Nachbarn am Sucher verglichen. 3 Curven finde ich: Maximum 1874 April 22.

R Leonis.

Zwischen März 29 und Juli 2 ward R an 28 den am Refractor und am Sucher beobachtet. Curven ergaben: Minimum 1874 Mai 7.

R und S Scorpii.

Im Jahre 1874 habe ich diese Sterne nur an 5 Al mit dem Refractor beobachtet.

April 24	S = 12m13	R = 11m12
Mai 6	„ unsichtbar	„ 11.12
„ 18	„ „	„ 12
Juni 6	„ „	„ 13
Juli 17	„ „	„ unsichtbar.

R Scuti.

Am 14. Febr. 1874 war R von mittlerer Hell Von April 10 bis Juli 24 beobachtete ich ihn m Nachbarsternen an 77 Abenden etwa 300 Mal un nach zwei Curven:

Eine Abnahme seit Mitte des April.

ein sec.	Minimum	Mai 4
„ „	Maximum	Juni 1
„ „	Minimum	„ 14
„ „	Maximum	„ 28.

Aug. 1 sah ich den Stern zu Wien, Nov. Dec. 3 zu Leipzig am Sucher. Stets war er schv als im Juni, doch gegen 7m

Mira Ceti.

Das Minimum von December 1874 erhielt ich nicht, die dauernde Trübheit des nordischen Himmels nur v. 15 und Dec. 3 gute Beobachtungen zu Leipzig tattete, und zwar am grossen *Schröder*'schen Sucher Sternwarte. Zwischen genannten Tagen hatte der rn noch abgenommen und war damals $9^m.5$, wenig er als der Begleiter. Juli 11 war Mira $= 6^m.2$ und 15^h noch dem freien Auge sichtbar. Als Mira 1875 . 27 zu Berlin gesehen ward, hatte er fast die 6te isse und war Ende Februar dem α Ceti nahe gleich.

χ Cygni.

1874 Oct. 16 sah ich zu Kiel zuerst den Stern mit freiem Auge = 6—7. Grösse. Im September gelang es noch nicht, ihn wahrzunehmen. Von Oct. 16 bis Dec. 10 beobachtete ich den Stern bei ausserordentlich ungünstigen atmosphärischen Umständen zu Hamburg, Leipzig und Berlin und fand aus 16 Tagen, unter denen Nov. 18 bis 29 jede Beobachtung fehlte, das Maximum 1874 Nov. 8, wie ich glaube, recht sicher. χ erreichte höchstens die 6te Grösse.

Berlin, 1875, Febr. 27. *J. F. Julius Schmidt.*

In dem vorstehenden Berichte (d. d. Febr. 27) habe angegeben, weshalb die Beobachtungen dieses Jahres ıt die Vollständigkeit der früheren Jahrgänge haben. r sei nur wiederholt, dass seit Anfang August die r ungünstige Witterung in Deutschland, wo ich mich Ende 1874 aufhielt, zusammenhängende Beobach-gen, wie solche das attische Klima gestattet, un-glich machte. Alle folgenden Daten gelten für den ener Meridian, indem alle zu Wien, Leipzig, Ham-g, Eutin, Schleswig, Kiel und Berlin erlangten Ver-chungen auf Athener Zeit reducirt wurden.

η Aquilae. 1874.

Maxima.		Minima.	
Mai 12.50	p = 1	Mai 9.50	p = 1
„ 20.00	1	„ 16.30	1
Juni 9.75	4	„ 24.15	2
„ 16.70	4	Juni 7.00	2
„ 23.85	4	„ 14.37	4
Juli 1.75	4	„ 21.90	4
„ 8.67	4	„ 29.00	4
„ 15.80	4	Juli 5.87	4
„ 22.87	4	„ 13.12	4
„ 30.00	4	„ 20.35	4
Aug. 6.75	4	„ 28.17	4
„ 13.65	3	Aug. 3.87	4
Sept. 3.65	1	„ 10.85	4
„ 12.00	2	„ 31.85	2
„ 25.67	3	Sept. 22.50	2
Oct. 2.77	3	Oct. 1.00	3
„ 10.50	0.5	„ 7.87	1
„ 17.27	1	„ 15.00	2
Nov. 8.25	0.5	Nov. 4.25	0.5
Dec. 1.30	0.5	Dec. 5.15	1
„ 7.70	1		

β Lyrae. 1874.

Hauptminima.		Nebenminima.	
April 25.82	p = 4	April 19.22	p = 3
Mai 8.55	„ 4	Mai 3.50	„ 0.5
„ 21.67	„ 1	„ 15.20	„ 4
Juni 3.77	„ 3	„ 28.67	„ 4
„ 16.27	„ 3	Juni 10.40	„ 4
„ 28.90	„ 4	„ 23.20	„ 4
Juli 11.90	„ 4	Juli 6.05	„ 4
„ 24.95	„ 4	„ 18.05	„ 3
Aug. 6.85	„ 3	Aug. 12.85	„ 4
Sept. 14.87	„ 2	Sept. 22.67	„ 3
„ 27.65	„ 3	Oct. 4.00	„ 1
Oct. 10.55	„ 2	„ 16.65	„ 2
Nov. 5.67	„ 1	Dec. 6.95	„ 2
„ 20.90	„ 2		

δ Cephei. Maxima 1874.

Von Januar bis Mai ist der Stern dem Athener Horizonte zu nahe, weshalb die Beobachtungen wenig Werth haben. Seit dem October konnten wegen trüber Luft viele Maxima nicht bestimmt werden.

Jan. 13.20	p = 0	Mai 25.67	p = 0.5
„ 17.80	„ 0	„ 31.80	„ 3
„ 22.75	„ 2	Juni 6.00	„ 4
„ 27.80	„ 1	„ 11.37	„ 3
Febr. 7.80	„ 3	„ 16.87	„ 4
„ 13.27	„ 0.5	„ 21.90	„ 4
„ 17.90	„ 1	„ 27.40	„ 3
„ 23.60	„ 0.5	Juli 2.65	„ 3
April 7.95	„ 1	„ 7.90	„ 4
„ 18.77	„ 2	„ 13.75	„ 4
„ 23.70	„ 2	„ 18.95	„ 4
Mai 9.85	„ 3	„ 24.50	„ 3
„ 15.75	„ 2	„ 29.65	„ 1
„ 21.05	„ 0.5	Aug. 3.82	„ 4

Aug. 9.15	p = 1	Oct. 18.00	p = 1	
Sept. 2.05	„ 2	Nov. 3		δ Cephei dem Maximum nahe.
„ 11.00	„ 1	„ 8		
„ 16.00	„ 1	„ 13		
„ 20.90	„ 4	„ 29		
„ 26.72	„ 3	„ 30		
Oct. 1.87	„ 4	Dec. 10		
„ 7.50	„ 2	„ 11		
„ 12.67	„ 2			

ζ Geminorum. 1874.

Maxima.		Minima.	
Jan. 10.10	p = 0	Jan. 6.00	p = 0
„ 18.85	„ 0.5	„ 14.50	„ 3
„ 29.00	„ 2	„ 23.75	„ 4
Febr. 9.12	„ 4	Febr. 4.50	„ 1
„ 18.95	„ 4	„ 13.70	„ 3
März 1.00	„ 1	„ 23.90	„ 4
„ 10.15	„ 2	März 5.65	„ 3
„ 20.87	„ 2	„ 16.33	„ 4
„ 30.75	„ 4	„ 25.33	„ 2
April 10.00	„ 4	April 5.15	„ 4
„ 20.50	„ 4	„ 15.50	„ 4
Mai 1.25	„ 1	„ 25.25	„ 4
„ 10.37	„ 3	Mai 6.77	„ 4
„ 20.50	„ 4	„ 15.50	„ 4

Seit April 18 geschahen die Vergleichungen mit λ Geminorum anstatt früher mit δ, weil nur λ und ζ nahe die gleiche Höhe hatten. Im Herbste und Winter ward ζ noch recht oft beobachtet, aber so zahlreich waren die Unterbrechungen durch trübe Luft, dass ich nur völlig hypothetische Curven hätte zeichnen können, deren Resultate ich denen der Athener Vergleichungen nicht an die Seite stellen wollte. Hier sei nur bemerkt, dass sich ζ im schwachen Lichte zeigte: Nov. 13 und Dec. 3 und 4. Helles Licht fand statt: Oct.9, Nov. 29 und Dec. 7.

β Pegasi. 1874.

In den Monaten Januar bis April zeigte sich keine merkliche Veränderung; solche gab sich erst kund im Herbste, wenn auch sehr schwach, und liess erkennen:

Maxima:	Aug. 28	Minima:	Aug. 5
„	Oct. 3	„	Sept. 15
„	Nov. 15	„	Oct. 27

Es waren Perioden angedeutet von 36 bis 43 Tagen oder eine mittlere Periode von 40.5 Tagen.

α Herculis. 1874.

Mehr als gewöhnlich war diesmal der Stern veränderlich. Nach der Jahrescurve ersieht man (aus sehr vielen Beobachtungen), dass Ende Februar und Mitte October Hauptmaxima stattfanden, und dass die allgemeine Lichtschwäche von April bis Mitte August gedauert hat. Die Curve ergiebt:

Hauptmaximum	Febr. 26	zweifelhaft.
Hauptminimum	Mai 2	sehr gut.
sec. Maximum	Juni 19	gut.
sec. Minimum	Juli 1	gut.
sec. Maximum	Juli 15	gut.
sec. Minimum	Aug. 8	sehr gut.
Hauptmaximum	Oct. 17	ziemlich sicher.

Der Abstand der beiden Hauptmaxima ist 233 Tage, die andern Unterabtheilungen betragen 60, 26 und 38 Tage.

g Herculis. 1874.

Zu Anfang des März war ein Maximum; die sehr langsame Abnahme dauerte bis Anfang Juli, als ein Minimum stattfand, dem bald ein Maximum gegen Aug. 14 folgte.

u Herculis. 1874.

Wie früher ward dieser merkwürdige Stern allein mit w Herculis verglichen. Die Beobachtungen reichen von Jan. 13 bis Dec. 4, aber nur von April 4 bis Mitte August sind sie sehr häufig, und kaum anders als durch den Vollmond unterbrochen. Die vorläufige oder die Orientirungscurve ergab:

Maxima	Minima	Perioden	35T	38T
April 13	April 30			
Mai 18	Juni 8		45	41
Juli 2	Juli 19		42	39
Aug. 13	Aug. 27		35	35
Sept. 17	Oct. 1		38	44
Oct. 25	Nov. 14			

Per. d. Maxima = 37.0 Tage
„ „ Minima = 39.4 „
Mittel = 38.2 Tage

also das schon früher gefundene Resultat.

Werden die (vom Mondlicht nicht gestörten) Minima durch genauere Curven untersucht, so findet man

Minima:	Juni 7.25	p = 4
	Juli 18.35	„ 3
	Oct. 3.50	„ 2

und die Periode = 41.10 und 39.07, im Mittel = 4 Tage.

Die feineren Aenderungen des Lichtes, die ich schon in früheren Jahren kannte, traten zur Zeit des 3 Tage dauernden kleinsten Lichtes wiederum deutlich ein. Die Maxima sind viel schwieriger bestimmbar als die Minima, doch gelingt es hinreichend sicher bei u Herculis und weit besser als bei Algol und δ Librae.

α Cassiopeae. 1874.

Die Veränderlichkeit war so gering, dass eine nähere Untersuchung für jetzt unnöthig erschien. Die Beziehungen zwischen ε, f, ι, A Cassiopeae verrathen einen neuen Veränderlichen oder zwei; f steht in 68° + 71°, und bei diesem wird sich eine Periode von langer Dauer nachweisen lassen.

ε Aurigae. 1874.

Vom Anfange des Jahres bis Ende April zeigte sich in zahlreichen Vergleichungen der Stern unveränderlich; dann nahm er sehr wenig ab, etwa bis Mai 15 und behielt nun das frühere Licht, nämlich $\varepsilon = \eta$, bis Mai 24, als er Abends zuletzt notirt ward. Als ich ihn Juli 8 gegen 15 Uhr wiedersah, hatte er stark abgenommen, und es folgte nun eine so grosse Schwächung des Lichtes, wie sie seit 1843, als ich zuerst auf ihn aufmerksam ward, vielleicht noch nicht vorgekommen ist. Im December fand ich $\varepsilon = 4.5\eta$ und im Januar 1875 ward er noch schwächer. Das Minimum kann erst später bestimmt werden. Im Januar 1875 ward $\varepsilon = \varphi$ und selbst schwächer.

ε′ Bootis. 1874.

Ein Minimum fällt auf den Frühling, ein Maximum auf den Herbst. Die genauere Untersuchung der Veränderlichkeit von ε′, υ und π Bootis mag später erfolgen.

δ Librae. 1874.

April 18 trat das Minimum so früh ein, dass sich das abnehmende Licht nicht beobachten liess; die Angabe $9^h\ 25^m$ für das kleinste Licht kann vielleicht als Näherung gelten. Eben so wenig gelang die Beobachtung am 25. April, noch dazu bei Mondschein. Um $9^h 1$ schien das Minimum schon vorüber zu sein. Schwach war der Stern: Mai 16, Juli 6, 13, 20.

Algol. 1874.

Nur 2 Mal habe ich das Minimum beobachtet, beide Male unvollständig, da die Vergleichungen nicht früh genug beginnen konnten. Ich erhielt zu Athen die folgenden genäherten Angaben:

Minimum Jan. 15.	$11^h\ 7^m5$	Dauer d. Beob.	2^h10^m
Febr. 10.	6 42.0	„ „ „	2 20

Sept. 10 zu Eutin und Nov. 18 zu Leipzig ward die Beobachtung durch Wolken unterbrochen.

η Geminorum. 1874.

Am 25. Nov. 1873 ward die Abnahme des Lichtes merklich; von diesem Tage an bis 1874 Ende Februar sind sehr zahlreiche Beobachtungen mittelst der Curve dargestellt, welche recht sicher ergiebt:

Minimum 1874 Jan. 11.

Am 11. Sept. sah ich den Stern am Morgenhimmel; er war in der Abnahme begriffen und erreichte bald sein gewöhnliches Licht, in welchem er bis zu Ende des Jahres verharrte.

α Orionis. 1873, 1874.

Angedeutet ist ein Maximum ziemlich sicher: 1873 Dec. 28. April 15 enden die Athener Beobachtungen von 1874, die den Stern abnehmend zeigen. Später sah ich ihn nur Sept. 21, Nov. 13, Dec. 2, 3, 4 und zwar in geringem Lichte, d. h. nahe gleich α Tauri.

Berlin, 1875, März 1.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtungen von Mond und Mondsternen auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

1870.

		α	δ
13. März	κ Geminorum	$7^h36^m35^s.89$	+24° 43′ 22″0
	μ^2 Cancri	8 0 6.72	+21 57 20.0
	☾ I. R.	8 17 53.58	
	δ Cancri	8 37 17.95	+18 37 46.0
16. „	l Leonis	10 42 26.19	+11 13 50.2
	x Leonis	10 58 19.44	+ 8 2 12.0
	☾ I. R.	11 18 14.31	
	γ Virginis	11 39 11.60	+ 7 15 22.7
	β Virginis	11 43 56.35	+ 2 19 44.5
12. April	ρ Leonis	10 25 58.60	+ 9 58 23.8
	l Leonis	10 42 26.05	+11 13 52.7
	☾ I. R.	10 47 41.36	
	σ Leonis	11 14 26.93	+ 6 44 22.2
5. Sept.	π Sagittarii	19 2 4.20	−21 13 33.2
	ρ′ Sagittarii	19 14 10.10	−18 5 14.4
	☾ I. R.	19 43 19.68	
	σ Capricorni	20 11 55.94	−19 32 7.6
	ρ Capricorni	20 21 28.73	−18 14 18.6
6. Sept.	☾ I. R.	20 41 39.59	
	♑ Capricorni	20 58 40.56	−17 44 39.9
	ι Capricorni	21 15 2.71	−17 23 0.2
2. Oct.	ξ^2 Sagittarii	18 50 0.00	−21 16 25.9
	π Sagittarii	19 2 3.64	−21 13 34.8
	☾ I. R.	19 25 30.97	
	f Sagittarii	19 38 48.48	−20 4 8.3
	57 Sagittarii	19 44 40.47	−19 22 15.7

		α	δ
3. Oct.	f Sagittarii	19h38m48s.53	−20° 4′ 8″3
	57 Sagittarii	19 44 40.60	−19 22 15.9
	☾ I. R.	20 24 24.90	
	♑ Capricorni	20 58 40.48	−17 44 40.0
4. Oct.	♑ Capricorni	20 58 40.42	−17 44 39.8
	ι Capricorni	21 15 2.56	−17 23 0.4
	☾ I. R.	21 20 22.36	
	κ Capricorni	21 35 25.99	−19 27 14.4
	δ Capricorni	21 39 54.03	−16 42 55.2
5. Oct.	☾ I. R.	22 13 14.63	
	τ² Aquarii	22 42 44.87	−14 16 25.2
	74 Aquarii	22 46 40.57	−12 18 10.0
5. Nov.	B. A. C. 174	0 34 7.63	− 5 3 46.2
	20 Ceti	0 46 24.37	− 1 50 49.7
	☾ I. R.	1 8 36.06	
	o Piscium	1 38 34.64	+ 8 30 24.4
6. Nov.	o Piscium	1h38m34s.70	+ 8°30′ 24″2
	☾ I. R.	1 54 0.58	
	ξ′ Ceti	2 6 9.60	+ 8 14 34.4
	ξ² Ceti	2 21 17.83	+ 7 52 44.8
3. Dec.	f Piscium	1 11 8.10	+ 2 56 0.0
	μ Piscium	1 23 24.91	+ 5 28 35.1
	☾ I. R.	1 39 9.93	
	ξ′ Ceti	2 6 9.73	+ 8 14 36.4
	ξ Arietis	2 17 53.93	+10 1 30.6
5. Dec.	λ Ceti	2 52 48.32	+ 8 23 25.1
	☾ I. R.	3 11 26.42	
	f Tauri	3 23 45.15	+12 29 30.4

Mond-Culminationen.

	M. Kr. Zt.	(Eph. − α)		(Eph. − δ)	
13. März	8h54m 6s.05	α = 8h19m 4s.27	dα = − 0s.06	δ = +20° 6′ 53″9	dδ = + 0″9
16. „	11 42 8.78	„ 11 19 24.26	„ + 0.05	„ + 8 38 2.4	„ + 0.8
12. April	9 25 30.93	„ 10 48 50.89	„ + 0.01	„ +11 24 8.6	„ + 1.0
5. Sept.	8 45 39.48	„ 19 44 30.02	„ + 0.20	„ −21 50 46.4	„ + 0.4
6. „	9 39 52.33	„ 20 42 48.33	„ + 0.26	„ −20 0 37.8	„ + 0.9
2. Oct.	6 41 44.86	„ 19 26 41.97	„ + 0.24	„ −22 22 9.4	„ + 1.4
3. „	7 36 31.50	„ 20 25 34.16	„ + 0.12	„ −20 55 4.0	„ + 0.7
4. „	8 28 21.88	„ 21 21 29.60	„ + 0.16	„ −18 15 8.6	„ + 2.1
5. „	9 17 7.57	„ 22 13 14.63	„ + 0.21	„ −14 43 30.0	„ + 1.1
5. Nov.	10 10 3.04	„ 1 9 37.19	„ + 0.19	„ + 1 56 17.3	„ + 2.3
6. „	10 51 24.32	„ 1 55 1.82	„ + 0.13	„ + 6 37 41.0	„ + 1.9
3. Dec.	8 50 26.52	„ 1 40 11.16	„ + 0.25	„ + 5 0 1.8	„ + 2.1
5. „	10 14 37.50	„ 3 12 29.09	„ + 0.37	„ +13 42 23.1	„ + 1.3

1871.

		α	δ
1. Jan.	ξ² Ceti	2h21m17s.64	+ 7°52′ 42″5
	μ Ceti	2 37 58.03	+ 9 33 59.0
	☾ I. R.	2 54 29.05	
	δ Arietis	3 4 15.17	+19 14 11.8
	f Tauri	3 23 45.08	+12 29 32.7
3. Jan.	ε Tauri	4 21 5.09	+18 53 27.5
	☾ I. R.	4 31 51.97	
	ι Tauri	4 55 23 15	+21 24 13.2
	l Tauri	5 0 10.53	+20 14 46.1
30. Jan.	λ Tauri	3 53 31.88	+18 38 10.3
	ω′ Tauri	4 1 39.02	+19 15 53.9
	☾ I. R.	4 11 43.18	
	α Tauri	4 28 31.18	+16 14 46.9
	τ Tauri	4 34 30.20	+22 43 5.5
31. Jan.	α Tauri	4h28m31s.10	+16°14′ 47″3
	τ Tauri	4 34 30.25	+22 43 4.5
	☾ I. R.	5 2 38.17	
	ζ Tauri	5 29 56.41	+21 3 41.8
27. Febr.	α Tauri	4 28 30.59	+16 14 47.9
	☾ I. R.	4 40 55.72	
	n Tauri	5 11 31.30	+21 57 39.5
	o Tauri	5 19 52.93	+21 49 30.5
1. März	η Geminorum	6 7 5.50	+22 32 31.5
	μ Geminorum	6 15 9.26	+22 34 36.6
	☾ I. R.	6 26 45.05	
	ζ² Geminorum	6 56 27.69	+20 45 26.2
	δ Geminorum	7 12 25.30	+22 13 0.8

		α	δ
2. März	ζ^2 Geminorum	6h 56m 27s.60	+20° 45′ 26″8
	δ Geminorum	7 12 25.32	+22 13 1.1
	☾ I. R.	7 22 11.64	
	x Geminorum	7 36 39.91	+24 42 18.9
	μ^2 Cancri	8 0 10.69	+21 57 15.6
3. März	x Geminorum	7 36 39.91	+24 42 18.4
	μ^2 Cancri	8 0 10.63	+21 57 16.5
	☾ I. R.	8 18 29.27	
	γ Cancri	8 35 49.73	+21 55 51.4
	ξ Cancri	9 1 57.04	+22 33 55.9
4. März	γ Cancri	8 35 49.74	+21 55 51.2
	ξ Cancri	9 1 57.10	+22 33 56.5
	☾ I. R.	9 14 49.66	
	α Leonis	10 1 30.75	+12 35 43.8
5. März	ν Leonis	9 51 17.61	+13 3 30.3
	α Leonis	10 1 30.84	+12 35 44.4
	☾ I. R.	10 10 36.36	
	ρ Leonis	10 26 1.93	+ 9 58 5.0
	l Leonis	10 42 29.14	+11 13 32.0
29. Mai	π Virginis	11 54 16.61	+ 7 19 58.3
	ι Virginis	12 12 48.76	+ 4 2 11.5
	☾ I. R.	12 29 25.64	
	h Virginis	12 53 1.79	— 3 6 59.9
	♑ Virginis	13 3 17.19	— 4 51 3.3
30. Mai	♑ Virginis	13 3 17.12	— 4 51 3.0
	☾ I. R.	13 22 57.98	
	94 Virginis	13 59 29.29	— 8 16 32.5
	x Virginis	14 6 2.23	— 9 40 27.0

		α	δ
30. Juni	ψ Ophiuchi	16h 16m 35s.26	—19° 44′ 2″8
	☾ I. R.	16 54 0.13	
	♑ Ophiuchi	17 14 7.30	—24 52 6.1
	58 Ophiuchi	17 35 44.20	—21 37 2.6
27. Aug.	☾ I. R.	20 20 56.61	
	♑ Capricorni	20 58 44.14	—17 44 34.0
	ι Capricorni	21 15 6.17	—17 22 49.4
21. Oct.	ρ Capricorni	20 21 31.71	—18 14 13.1
	υ Capricorni	20 32 44.03	—18 35 22.2
	☾ I. R.	20 42 28.04	
	♑ Capricorni	20 58 43.43	—17 44 30.4
	ι Capricorni	21 15 5.55	—17 22 51.7
23. Oct.	σ Aquarii	22 23 51.30	—11 19 58.9
	☾ I. R.	22 36 35.26	
	h′ Aquarii	22 58 28.53	— 8 23 6.6
	ψ′ Aquarii	23 9 10.23	— 9 47 10.8
20. Dec.	33 Ceti	1 3 57.73	+ 1 45 43.8
	f Piscium	1 11 11.25	+ 2 56 14.7
	☾ I. R.	1 23 53.32	
	ν Piscium	1 34 45.54	+ 4 50 14.3
	o Piscium	1 38 37.78	+ 8 30 37.8
26. Dec.	χ′ Orionis	5 46 48.44	+20 15 6.9
	μ Geminorum	6 15 13.16	+22 34 36.9
	☾ I. R.	6 23 4.19	
	☾ II. R.	6 25 18.49	
	ε Geminorum	6 36 3.66	+25 15 23.5

Mond-Culminationen.

	M. Kr. Zt.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
1. Jan.	8h 11m 32s.95	α = 2h 55m 31s.44	dα = + 0.12	δ = +12° 12′ 36″8	dδ = — 1.2
3. „	9 40 49.97	„ 4 32 56.94	„ + 0.29	„ +19 13 25.6	„ — 0.6
30. „	7 34 35.07	„ 4 12 47.65	„ + 0.34	„ +18 6 31.6	„ — 1.8
31. „	8 21 27.24	„ 5 3 44.07	„ + 0.16	„ +20 46 57.4	„ — 1.5
27. Febr.	6 13 38.21	„ 4 42 1.01	„ + 0.26	„ +19 57 40.8	„ — 2.4
1. März	7 51 20.83	„ 6 27 52.79	„ + 0.13	„ +23 9 33.0	„ — 0.6
2. „	8 42 43.40	„ 7 23 20.35	„ + 0.15	„ +23 3 59.7	„ + 0.6
3. „	9 34 55.85	„ 8 19 37.93	„ + 0.21	„ +21 43 35.0	„ + 1.3
4. „	10 27 10.85	„ 9 15 58.07	„ + 0.27	„ +19 8 28.4	„ + 1.0
5. „	11 18 51.98	„ 10 11 44.24	„ + 0.22	„ +15 24 22.7	„ + 0.4
29. Mai	8 3 4.94	„ 12 30 32.15	„ + 0.05	„ + 2 23 40.7	„ + 1.3
30. „	8 52 33.44	„ 13 24 5.74	„ + 0.11	„ — 3 31 19.0	„ + 0.4
30. Juni	10 21 15.15	„ 16 55 14.90	„ + 0.24	„ —21 9 26.1	„ + 0.5
27. Aug.	9 59 33.54	„ 20 22 9.97	„ + 0.29	„ —22 20 54.3	„ + 2.1
21. Oct.	6 44 44.98	„ 20 43 39.84	„ + 0.20	„ —21 50 45.8	„ + 1.4
23. „	8 30 37.04	„ 22 37 42.39	„ + 0.16	„ —13 55 21.9	„ + 0.6
20. Dec.	7 29 20.73	„ 1 24 56.31	„ + 0.25	„ + 3 57 5.0	„ + 0.3
26. „	12 4 11.26	„ 6 24 11.34	„ + 0.07	„ +24 35 35.2	„ — 0.3

1872.

		α	δ
18. Febr.	119 Tauri	5h 24m 42s.33	+18° 29′ 50″3
	ζ Tauri	5 29 59.83	+21 3 50.0
	☾ I. R.	5 45 39.30	
	η Geminorum	6 7 9.30	+22 32 31.6
	μ Geminorum	6 15 13.26	+22 34 38.4
19. Febr.	μ Geminorum	6 15 13.12	+22 34 36.8
	☾ I. R.	6 39 17.63	
	ζ^2 Geminorum	6 56 31.38	+20 45 22.9
	δ Geminorum	7 12 28.98	+22 12 56.3
22. April	66 Virginis	13 17 54.76	— 4 29 49.9
	l^2 Virginis	13 25 20.00	— 5 35 48.3
22. April	☾ I. R.	13h 37m 17s.90	
	95 Virginis	13 59 57.92	— 8° 42′ 15″4
	$\varkappa$ Virginis	14 6 5.45	— 9 40 43.3
15. Aug.	☾ I. R.	18 45 1.76	
	h^2 Sagittarii	19 28 57.47	—25 9 46.9
	ω Sagittarii	19 48 2.39	—26 38 15.7
11. Oct.	ψ Capricorni	20 38 33.03	—25 43 41.8
	B. A. C. 7237	20 45 32.74	—24 15 30.8
	☾ I. R.	21 10 52.52	
	δ Capricorni	21 40 0.73	—16 42 14.7

Mond-Culminationen.

	M. Kr. Zt.		(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
18. Febr.	7h 54m 33s.35	$\alpha =$	5h 46m 46s.47	$d\alpha =$ + 0.32	$\delta =$ +24° 6′ 27″6	$d\delta =$ — 1.1
19. „	8 44 7.36	„	6 40 25.18	„ + 0.37	„ +24 52 2.2	„ + 0.1
22. April	11 33 15.59	„	13 38 24.06	„ + 0.14	„ — 6 6 38.5	„ — 0.5
15. Aug.	9 8 9.87	„	18 46 18.54	„ + 0.16	„ —25 37 4.6	„ + 1.5
11. Oct.	7 49 26.04	„	21 12 5.32	„ + 0.40	„ —21 13 52.8	„ + 0.6

1878.

		α	δ
6. Jan.	μ Piscium	1h 23m 31s.39	+ 5° 29′ 11″1
	ν Piscium	1 34 48.67	+ 4 50 34.1
	☾ I. R.	1 43 39.15	
	B. A. C. 609	1 52 37.52	+11 40 38.8
9. April	l Leonis	10 42 35.75	+11 12 56.1
	B. A. C. 3845	11 9 20.74	+13 32 20.1
	☾ I. R.	11 14 52.24	
	ν Virginis	11 39 20.95	+ 7 14 24.3
6. Juli	☾ I. R.	15 48 11.61	
	19 Scorpii	16 13 2.04	—23 51 52.9
	ω Ophiuchi	16 24 38.80	—21 11 39.8
8. Juli	b Ophiuchi	17 18 39.30	—24 3 24.7
	☾ I. R.	17 51 5.62	
	λ Sagittarii	18 20 10.60	
6. Aug.	☾ I. R.	19 31 51.00	
	ω Sagittarii	19 48 6.18	—26 38 3.4
	B. A. C. 7077	20 25 21.15	—25 22 7.1
3. Oct.	53 Aquarii	22h 19m 43s.21	—17° 23′ 1″9
	☾ I. R.	22 42 22.14	
	h' Aquarii	22 58 34.96	— 8 22 30.6
	ψ' Aquarii	23 9 16.82	— 9 46 31.4
1. Nov.	30 Piscium	23 55 29.70	— 6 42 56.5
	☾ I. R.	0 8 36.82	
	44 Piscium	0 18 56.38	+ 1 14 30.0
	77 Piscium	0 59 18.05	+ 4 14 16.7
3. Nov.	B. A. C. 481	1 29 27.07	+ 7 0 2.9
	o Piscium	1 38 44.27	+ 8 31 23.2
	☾ I. R.	1 58 21.77	
	o Arietis	2 37 36.30	+14 46 45.1
30. Dec.*)	13 Tauri	3 35 3.09	+19 17 45.8
	☾ I. R.	4 1 26.98	
	τ Tauri	4 34 41.34	+22 42 55.7
	$\varkappa$ Tauri	4 50 27.25	+24 51 22.8

*) Diese Beobachtung wurde von Herrn *Coloman Wagner* angestellt.

Mond-Culminationen.

	M. Kr. Zt.		(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
6. Jan.	6h 39m 16s.45	$\alpha =$	1h 44m 44s.67	$d\alpha =$ + 0.16	$\delta =$ + 7° 36′ 57″9	$d\delta =$ + 3″4
9. April	10 3 13.06	„	11 15 54.39	„ + 0.28	„ + 9 58 46.3	„ + 1.5
6. Juli	8 49 55.06	„	15 49 21.35	„ + 0 18	„ —20 40 56.3	„ + 0.5
8. „	10 44 42.85	„	17 52 21.12	„ + 0.20	„ —26 24 21.5	„ + 1.1
6. Aug.	10 31 11.51	„	19 33 7.72	„ + 0.28	„ —26 9 14.4	„ — 1.0
3. Oct.	9 53 3.22	„	22 43 33.30	„ + 0.19	„ —13 56 59.5	„ + 2.0
1. Nov.	9 24 59.79	„	0 9 45.34	„ + 0.18	„ — 2 56 31.2	„ + 1.4
3. „	11 6 35.98	„	1 58 31.33	„ + 0.25	„ +10 53 44.4	„ + 2.0
30. Dec.	9 25 15.82	„	4 2 38.33	„ + 0.45	„ +22 27 10.0	„ + 2.0

Zu den Vergleichungen wurde das Berliner Jahrbuch benutzt. *G. Strasser.*

Inhalt:

Zu No. 2031: *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Veränderliche Sterne. 1874. 225. — *G. Strasser.* Beobachtungen von Mond und Mondsternen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. 233.

Kiel 1875. März 20.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2032.** 16.

BODLEIAN PERIODICAL

New Elements of Brunhilda (123).

Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, U. S. N. Superintendent of the American Ephemeris and Nautical Almanac.

The system of elements, communicated by Dr. *C. H. F. Peters* in the Astr. Nachr. No. 1911 forms the basis of the following discussion by:

Epoch. Aug. 1.5 1872 Berl. m. Time.

$M = 262°13'\ 9''41$

$\pi = 71\ 51\ 32.93 + 50''211\ T$

$\Omega = 308\ 42\ 13.02 + 53.168\ T$ } m. Eq. 1872.0

$i = 6\ 28\ 32.48 + 0.333\ T$

$\varphi = 6\ 30\ 23.32$

$\mu = 803''1187$

$\log a = 0.4301512$

These elements represent the observations of 1872, as follows:

Date.		$\Delta\alpha$(C-0)	$\Delta\delta$(C-0)	Authority.
1872 Aug.	1	— 4″0	+ 1.1	Hamilton College.
	2	— 2.4	+ 0.0	„ „
	4	— 7.1	+ 3.3	„ „
	5	— 8.6	+ 1.4	„ „
	7	— 4.1	+ 0.6	„ „
	8	— 6.3	+ 1.1	„ „
	9	— 6.0	— 0.6	„ „
	21	— 2.5	— 7.6	„ „
	23	— 4.8	+ 3.2	„ „
	27	— 1.3	— 0.6	„ „
	28	— 6.5	— 2.8	„ „
Sept.	2	+ 0.9	— 0.4	„ „
	2	+ 1.6	— 2.8	Berlin.
	4	(+13.5)	— 2.8	Leipsic.
	5	— 2.1	(— 8.7)	„
	6	+ 0.7	— 5.4	„
	7	— 0.6	— 0.9	Hamilton College.
	17	+ 4.0	— 0.9	Marseilles.
	20	+ 7.5	— 2.3	„
	21	+ 4.9	— 0.7	„
	22	— 2.1	— 0.1	Hamilton College.
	23	— 4.4	+ 0.6	„ „

Date.		$\Delta\alpha$(C-0)	$\Delta\delta$(C-0)	Authority.
1872 Aug.	29	— 4″7	— 1.1	Marseilles.
	30	— 3.6	— 1.6	„
Oct.	1	— 6.1	— 2.2	„

As these seems to be some doubt about the Marseilles Observations in the form published in the Astr. Nachr. No. 1910 two hypotheses will be adopted in the present discussion, the first depending on all the observations, and the second resting only on those made at Hamilton College Observatory.

The following are the normal residuals:

	Hypothesis I.		Hypothesis II.	
	$\Delta\alpha$(C-0)	$\Delta\delta$(C-0)	$\Delta\alpha$(C-0)	$\Delta\delta$(C-0)
Aug. 5.5	— 5″5	+ 1″0	— 5″5	+ 1″0
25.5	— 3.8	— 2.0	— 3.8	— 2.0
Sept. 4.5	+ 0.1	— 2.5	+ 0.1	— 0.6
20.5	+ 2.0	— 0.5	+ 0.3	+ 0.3
30.5	— 4.8	— 1.6	—	—

To these residuals are applied the following corrections due to the perturbations; the elements osculating for Sept. 7 1872.

Aug. 5.5	+ 0″9	+ 0″1
25.5	+ 0.5	+ 0.1
Sept. 4.5	+ 0.3	+ 0.0
20.5	+ 0.0	+ 0.0
30.5	— 0.2	+ 0.0

Whence

	Hypothesis I.		Hypothesis II.	
	$dn \cos \vartheta$	$d\vartheta$	$dn \cos \vartheta$	$d\vartheta$
Aug. 5.5	—3.59″	—2.98	—3.59″	—2.98
25.5	—3.74	—0.34	—3.74	—0.34
Sept. 4.5	—0.70	—2.43	+0.11	—0.70
20.5	+1.60	—1.26	—2.83	+1.62
30.5	—4.29	+0.52	—	—

Equations of Condition.

0 =	− 3″59	+ 1.485	dB	− 0.136	$d \log a$	− 2.945	$d\varphi$	+ 0.729	$d\frac{x}{10}$						
0 =	− 3.74	+ 1.497	,,	− .165	,,	− 2.982	,,	+ .737	,,						
0 =	− 0.70	+ 1.457	,,	− .090	,,	− 2.915	,,	+ .717	,,						
0 =	+ 1.60	+ 1.350	,,	− .062	,,	− 2.725	,,	+ .641	,,						
0 =	− 4.29	+ 1.271	,,	− .062	,,	− 2.584	,,	+ .571	,,						
0 =	− 2.98	+ .000	,,	− .009	,,	− .001	,,	− .010	,,	− .730	di'	− .648	$d\Omega$		
0 =	− 0.34	+ .007	,,	− .042	,,	− .016	,,	− .044	,,	− .630	,,	− .676	,,		
0 =	− 2.43	+ .013	,,	− .055	,,	− .026	,,	− .058	,,	− .564	,,	− .672	,,		
0 =	− 1.26	+ .023	,,	− .071	,,	− .041	,,	− .070	,,	− .448	,,	− .648	,,		
0 =	+ 0.52	+ .027	,,	− .075	,,	− .047	,,	− .074	,,	− .376	,,	− .624	,,		

Solution by least squares gives:

	Hypothesis I.	Hypothesis II.
dB =	+ 2′ 43″41	+ 1′ 15″81
dx =	−23 29.61	− 3 1.82
$d\varphi$ =	+ 49.27	+ 34.81
$d \log a$ =	− 1 3.81	− 47.69
di' =	− 39.38	− 9.77
$d\Omega$ =	+ 50.40	+ 14.65

whence:

	Hypothesis I.	Hypothesis II.
dM =	+26′ 13″02	+ 4′ 17″63
$d\pi'$ =	−23 23.74	− 3 0.11
$d\mu$ =	+ .37271	+ .27854
$d \log a$ =	− .0001344	− .0001004

The normal equations are satisfied as follows:

	Hypothesis I.		Hypothesis II.	
	$dn \cos \vartheta$	$d\vartheta$	$dn \cos \vartheta$	$d\vartheta$
Aug. 5	− 0″1	+ 1″0	− 0″3	+ 1″2
25	+ 0.6	− 0.4	− 0.4	− 1.3
Sept. 4	− 1.6	− 1.5	− 0.5	− 1.3
20	+ 1.5	− 0.1	+ 1.5	+ 1.5
30	− 0.4	+ 1.8	—	—

Perturbations.

From Sept. 7 1872 to April 5 1875.

dM =	− 34′ 55″25
$d\pi$ =	+ 34 22.34
$d\Omega$ =	− 3 46.14
di =	− 20.44
$d\varphi$ =	+ 8.03
$d\mu$ =	− .64727

Reducing the corrected elements to the ecli we have:

Hypothesis I.

Epoch. April 5.5 1875 Berl. m. T.

M =	120° 7′ 56″75	
π =	72 4 55.78	mean Eq. 1875.0
Ω =	308 39 47.22	mean Eq. 1875.0
i =	6 27 28.39	mean Eq. 1875.0
φ =	6 31 20.62	
μ =	802″.84614	
$\log a$ =	0.4302504	

Hypothesis II.

Epoch. April 5.5 1875 Berl. m. T.

M =	119°44′ 29″79	
π =	72 25 23.96	mean Eq. 1875.0
Ω =	308 40 54.27	mean Eq. 1875.0
i =	6 28 1.15	mean Eq. 1875.0
φ =	6 31 6.16	
μ =	802″.74997	
$\log a$ =	0.4302842	

Ephemeris for the Opposition 1875 Brunhilda.

Berl. 12h m. T.	AR. (123)	Δ_1	δ (123)	Δ_1	Log Δ	Aberr. Time.
1875 March 14	13h 39m 27s.47	−34s.69	−19° 39′ 5″1	+ 0′ 14″9	0.299350	16m31,
15	13 38 52.78	35.98	19 38 50.2	0 25.1	.297772	16 28
16	13 38 16.80	37.21	19 38 25.1	0 35.2	.296238	16 25
17	13 37 39.59	38.42	19 37 49.9	0 45.5	.294746	16 21
18	13 37 1.17	39.59	19 37 4.4	0 55.6	.293300	16 18
19	13 36 21.58	40.74	19 36 8.8	1 5.9	.291900	16 15
20	13 35 40.84	−41.85	19 35 2.9	1 16.2	.290545	16 12
21	13 34 58.99		−19 33 46.7		.289240	16 9

Berl. 12h m. T.	AR. (123)	Δ_1	δ (123)	Δ_1	Log Δ	Aberr. Time.
1875 March 21	13h 34m 58s.99		−19° 33′ 46″.7		0.289240	16m 9s
		−42s.91		+ 1′ 26″.3		
22	13 34 16.08		19 32 20.4		.287985	16 6
		43.93		1 36.4		
23	13 33 32.15		19 30 44.0		.286779	16 3
		44.91		1 46.5		
24	13 32 47.24		19 28 57.5		.285626	16 1
		45.86		1 56.5		
25	13 32 1.38		19 27 1.0		.284525	15 58
		46.76		2 6.6		
26	13 31 14.62		19 24 54.4		.283479	15 56
		47.61		2 16.5		
27	13 30 27.01		19 22 37.9		.282489	15 54
		48.40		2 26.3		
28	13 29 38.61		19 20 11.6		.281555	15 52
		49.15		2 35.9		
29	13 28 49.46		19 17 35.7		.280677	15 50
		49.85		2 45.3		
30	13 27 59.61		19 14 50.4		.279858	15 48
		50.50		2 54.7		
31	13 27 9.11		19 11 55.7		.279098	15 46
		51.10		3 4.1		
April 1	13 26 18.01		19 8 51.6		.278399	15 45
		51.64		3 13.1		
2	13 25 26.37		19 5 38.5		.277761	15 43
		52.13		3 22.1		
3	13 24 34.24		19 2 16.4		.277184	15 42
		52.56		3 30.9		
4	13 23 41.68		18 58 45.5		.276669	15 41
		52.90		3 39.6		
5	13 22 48.78		18 55 5.9		.276220	15 40
		53.20		3 47.6		
6	13 21 55.58		18 51 18.3		.275833	15 40
		53.45		3 55.3		
7	13 21 2.13		18 47 23.0		.275512	15 39
		53.62		4 2.5		
8	13 20 8.51		18 43 20.5		.275255	15 39
		53.71		4 10.1		
9	13 19 14.80		18 39 10.4		.275063	15 38
		53.76		4 17.1		
10	13 18 21.04		18 34 53.3		.274937	15 38
		53.76		4 23.6		
11	13 17 27.28		18 30 29.7		.274874	15 38
		53.69		4 30.0		
12	13 16 33.59		18 25 59.7		.274878	15 38
		53.54		4 35.9		
13	13 15 40.05		18 21 23.8		.274947	15 38
		53.35		4 41.6		
14	13 14 46.70		18 16 42.2		.275082	15 38
		53.10		4 46.8		
15	13 13 53.60		18 11 55.4		.275280	15 38
		52.79		4 51.7		
16	13 13 0.81		18 7 3.7		.275544	15 38
		52.43		4 56.3		
17	13 12 8.38		18 2 7.4		.275872	15 39
		52.01		5 0.6		
18	13 11 16.37		17 57 6.8		.276265	15 40
		51.55		5 4.4		
19	13 10 24.82		17 52 2.4		.276722	15 41
		51.02		5 7.9		
20	13 9 33.80		17 46 54.5		.277242	15 42
		50.45		5 11.0		
21	13 8 43.35		17 41 43.5		.277825	15 43
		49.84		5 13.7		
22	13 7 53.51		17 36 29.8		.278469	15 45
		49.17		5 16.2		
23	13 7 4.34		17 31 13.6		.279175	15 46
		48.44		5 18.1		
24	13 6 15.90		17 25 55.5		.279943	15 48
		47.67		5 19.8		
25	13 5 28.23		17 20 35.7		.280771	15 50
		46.85		5 21.2		
26	13 4 41.38		17 15 14.5		.281658	15 52
		45.99		5 21.9		
27	13 3 55.39		17 9 52.6		.282604	15 54
		45.10		5 22.3		
28	13 3 10.29		17 4 30.3		.283606	15 56
		44.18		5 22.4		
29	13 2 26.11		16 59 7.9		.284668	15 59
		43.19		5 22.2		
30	13 1 42.92		16 53 45.7		.285785	16 1
		42.17		5 21.7		
May 1	13 1 0.75		16 48 24.0		.286958	16 3
		41.12		5 20.7		
2	13 0 19.63		16 43 8.3		.288185	16 5
		−40.04		+ 5 19.4		
3	12 59 39.59		−16 37 43.9		.289467	16 8

The elements under the second hypothesis give for April 5.5 1875: $\alpha = 13^h\ 22^m\ 45^s.2$ $\delta = -18°\ 55'\ 40''$.

Harvard College Observatory, Febr. 11 1875. *William A. Rogers.*

Beobachtungen auf der Sternwarte in Kiel.

Comet b 1874 *(Winnecke)*.

	Mittl. Zt. Kiel.	α Comet − *	δ Comet − *	α Comet	δ Comet	Vergl.-Stern.
1874 Mai 6	$11^h\ 6^m53^s.7$	$-12^m38^s.11$	$-1°38'\ 1''8$	$18^h32^m33^s.73$	$+30°46'\ 3''1$	a
18	11 28 36.8	− 4 45.29	+1 48 0.8	15 22 33.08	+43 7 31.1	b
19	11 8 54.1	+ 1.50	+ 26 27.0	15 9 41.06	+43 4 50.3	c

Comet c 1874 *(Coggia)*.

1874 April 19	11 37 10.3	−14 0.92	+ 46 21.4	6 26 4.83	+69 48 32.2	d
20	10 25 9.4	−14 48.38	+ 42 42.2	6 25 17.33	+69 44 52.9	d
21	11 0 26.2	−15 35.74	+ 38 17.4	6 24 29.92	+69 40 28.0	d
22	10 26 1.0	−16 15.35	+ 34 31.6	6 23 50.27	+69 36 42.1	d
23	10 24 47.6	−16 51.37	+ 30 50.9	6 23 14.21	+69 33 1.3	d
Mai 2	9 56 58.7	−18 57.52	+ 3 9.7	6 20 59.10	+69 5 18.7	d
6	9 53 30.1	−18 25.38	− 5 11.7	6 21 39.75	+68 56 57.0	d
18	10 13 39.6	−11 7.60	− 15 36.7	6 28 57.21	+68 46 29.9	d
19	10 2 30.8	−10 15.30	− 15 22.2	6 29 49.49	+68 46 44.2	d
21	10 16 58.8	− 8 13.28	− 14 42.2	6 31 51.47	+68 47 23.9	d
31	11 3 43.0	+ 4 13.22	− 6 3.1	6 44 17.84	+68 56 0.7	d
Juni 4	10 30 5.0	− 0 35.02	− 4 29.9	6 50 15.44	+68 59 58.3	e
10	11 3 57.5	− 1 9.78	+ 1 9.3	7 0 15.86	+69 1 57.4	f
14	10 30 43.4	−10 22.44	+ 13 6.7	7 7 21.11	+68 56 28.0	g
15	10 18 53.5	− 8 33.77	+ 10 27.4	7 9 9.78	+68 53 48.5	g
Juli 7	10 29 42.3	− 7 43.12	− 1 42.6	7 43 2.52	+59 21 36.7	h
9	10 42 41.1	+18 11.77	+ 20 16.9	7 44 42.59	+56 22 8.3	i
10	11 5 17.3	+ 4 17.31	+ 6 27.6	7 45 26.76	+54 33 1.7	k

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

		α	δ
a	Johnson No. 4078	$18^h45^m10^s.66$	$+32°24'23''2$
	Robinson No. 3869	18 45 10.71	+32 24 26.5
	Angen.	18 45 10.68	+32 24 24.9
b	Yarnall No. 6402	15 27 16.42	+41 19 39.5
c	Johnson No. 3343	15 9 37.13	+42 38 31.0
d	Robinson No. 1358	6 40 6.30	+69 1 49.5
	Sec. Radcl. Cat. No. 726	6 40 6.43	+69 1 49.5
	Angen.	6 40 6.36	+69 1 49.5
e	Arg.-O. No. 7411	6 50 52.08	+69 4 14.2
f	B. B. VI. S. 309	7 1 27.16	+69 0 35.1
g	Yarnall No. 2988	7 17 44.91	+68 43 8.7
h	Johnson No. 2057	7 50 46.07	+59 23 10.9
i	Johnson No. 1978	7 26 31.21	+56 1 47.5

		α	δ Gew.	δ	Gew.
k	Piazzi No. 199	$7^h41^m9^s.81$	1	$+54°26'23''7$	0
	Groombr. No. 1372	7 41 9.68	1	+54 26 23.8	0
	Robinson No. 1747	7 41 9...	0	+54 26 26.7	1
	Angen.	7 41 9.74		+54 26 26.7	

Die bereits in No. 1987 aufgeführten Beobachtungen des *Coggia*'schen Cometen von April 19 bis 23 sind hier wiederholt, weil sie in AR. kleiner Correctionen bedurften.

Kiel, 1875, März 13.

C. F. W. Peters.

Anzeige neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus.

No. 3.

Fortsetzung zu Astr. Nachr. No. 2009 und 2016.

Die fortgesetzte Durchmusterung der Sterne des nördlichen Himmels hat seit der zweiten Mittheilung von merkwürdigen Absorptionsspectren, im November 1874, ferner zur Kenntniss der nachstehenden Objecte geführt. Wiederum fällt die Vermehrung beinahe ausschliesslich auf Sternspectra von präciser Ausprägung des III. Typus. Ausgezeichnete und hervorragende Gegenstände dieser Gattung sind also, wie sich nun ergiebt, ziemlich zahlreich und in allen Richtungen über den Himmel zerstreut; überall sind sie im Allgemeinen von frappanter Aehnlichkeit untereinander. Lage und Gruppirung der trennenden dunkeln Absorptionsbänder sind, wie *Secchi* ganz richtig nach dem einförmigen Anblick vermuthete, und Dr. *Vogel* 1872 an vier hellen Sternen zuerst scharf nachwies, durchweg in Uebereinstimmung. Selbst die verschiedene Intensität der Streifen — am stärkesten in der Regel gegen das rothe Ende hin, häufig doch gleich ausgebildet überall — vermag das höchst charakteristische Aussehen nur wenig zu modificiren. Es geht so in der That eine merkwürdige Einförmigkeit durch alle diese prachtvollen Spectren.

Dennoch sind so ausgezeichnete Objecte, wie die meisten der in diesen Serien publicirten, an sich selten unter der ungeheuren Menge von total indifferenten. Im Ganzen habe ich von der dritten Art bisher circa 80 Spectra gefunden bei etwa 11000 auf ihre Lichtbeschaffenheit geprüften Fixsternen. Wenn nun dabei gleichzeitig die Kenntniss von nur 5 neuen Spectren des IV. Typus erlangt wurde, so leuchtet ein, dass man mit den gegenwärtigen Mitteln bei Weitem nicht erwarten kann, einen solchen Stern unter tausend durchmusterten anzutreffen. Dagegen darf man von Sternen des III. Typus hoffen, schon einen unter je 140 anzutreffen. Diese Erfahrungen gelten bis zur 7.8 Grössenklasse inclusive.

In einer andern Beziehung erscheint mir als das einzige sichere Ergebniss, sofern von Resultaten hier jemals die Rede sein kann, dies, dass sich durchaus keine allgemeine Folgerung aufstellen lässt, ohne dass sich sofort zahlreiche Ausnahmen und entgegengesetzte Zeugnisse einstellen. Bei genauerer Prüfung am Himmel hat es aber wohl im Grunde dieselbe Bewandniss mit allen kosmologischen Betrachtungen, diejenigen nicht ausgenommen, welche in neuerer Zeit aufgestellt oder wiederhervorgezogen wurden. Einfache Principe reichen sicher nicht aus, und entsprechen nicht den vielen unbekannten Factoren, welche bei der complicirten Einrichtung des Himmels eingreifen.

B. D. — 1.2471; 61 Leon.; B. A. C. 3775 cet.

Säulenspectrum III. Typus; Trennung der Colonnen besonders scharf und dunkel in Orange und Roth. Farbe des Sterns nicht auffallend.

B. D. — 0.890; LL. 9821; W. V. 148.

Stern 8.8 mg.; schwaches aber präcis ausgeprägtes Colonnadenspectrum III, leicht kennbar. Keine auffällige Färbung notirt.

B. D. + 2.2145; LL. 17988; W. VIII. 1508.

Stern 7 Gr. fast farblos, sein Spectrum aber ganz discontinuirlich, eines der schönsten Specimina des reinen Typus III.

B. D. + 2.2409; 75 Leon.; B. A. C. 3850; W. XI. 154.

Stern 5.6 ohne Färbung; Sp. III mit durch alle Farben leicht wahrnehmbaren, intensivdunkeln Streifen. Colonnen später wiedergesehen.

B. D. + 25.1759; W. VII. 1093.

Stern 8 Gr. hellroth, mit sehr evidentem Zonenspectrum; wegen der Schwäche des Sterns doch nur bei guter Luft zu erkennen.

B. D. + 7.2479; 3 ν Virgin.; B. A. C. 3982.

Stern 5 Gr. ungefärbt (bisweilen gelblich). Spectrum mit prachtvollen Zonen; die typische Form III ist sogar im Mondschein unschwer zu erkennen.

B. D. + 13.1912; 27 Cancri; B. A. C. 2826; LL. 16558; W. VIII. 483.

Schönes Exemplar III. Typus. Banden breit und dunkel auch in Grün und durch die Zone des Blauen. — Stern 6.7 Gr. ohne auffallende Farbe, höchstens hellgelblich.

B. D. + 14.1729; LL. 14961; W. VII. 1041.

Stern 7 mg. gelblich. Spectrum hübsches Specimen Typ. III; die Intersticien einseitig scharf, sonst breit und dunkel, besonders aber im Rothen.

B. D. – 14.2136; 6 Leon.; B. A. C. 3321; R. 2923.

Sehr deutliches, ganz normales Zonenspectrum III. Die dunkeln Banden noch über Grün hinaus schön sichtbar. — Mehrfach wiedergefunden, also hat der Stern wohl gelbliches Aussehen.

B. D. – 14.2228; 37 Leon.; B. A. C. 3510; R. 3117.

Stern 6 Gr. mit ganz auffälligem Säulenspectrum, besonders deutlich gegen das rothe Ende.

B. D. + 15.2758; LL. 26918; R. 4813.

Stern 6 Gr. hellgelb. Prächtige Colonnen in der Normalform III. Die Banden breit, sehr dunkel und einseitig abfallend durch das ganze prismatische Bild.

B. D. + 16.1417; B. A. C. 2362; 51 Gemin.

Stern 5.6 Gr. hellgelb. Ausserordentlich schönes Spectrum vom III. Typus. Eines der interessantesten Exemplare der Art, mit so breiten Bändern, wie selten ein ähnliches nachzuweisen ist.

B. D. + 18.2682; 36 Comae; B. A. C. 4351; R. 4202.

Stern 5 mg. hellorange; mit nettem Säulenspectrum, wenngleich weniger vorzüglich als 40 Comae. — Bisweilen wiedergesehen.

B. D. + 23.1887; 9 μ' Cancri; B. A. C. 2700.

Stern 7 Gr. ohne Färbung. Spectrum wegen der geringen Grösse des Sterns zwar weniger prachtvoll als das von 51 Geminorum, aber die gleiche Natur unschwer zu erkennen.

B. D. + 23.2538; 40 Comae; B. A. C. 4388.

Stern 6 Gr. farblos. Typ. III. Die breiten und sehr dunkeln Absorptionsstreifen an den normalen Stellen durch das ganze Spectrum; fast ebenso vortrefflich wie 51 Geminorum. Mehrfach wiedergesehen; Stern mitunter gelblich.

B. D. + 26.1117; LL. 11684; W. VI. 1.

Stern 8 Gr. dunkelroth, zeigt ein superbes Spectrum IV. Typus, bei Weitem heller und deutlicher als andere Sterne von derselben Grösse. Breite lichte Streifen zwischen weiten dunkeln Klüften, welche dies merkwürdige Spectrum total zerreissen. — Die Granatfärbung des Sterns war lange bekannt; nicht so sein Spectrum.

B. D. + 26.2563; LL. 26342.

Stern 8.2 Gr., roth wie schwach glühende Kohle. Das schwierige Spectrum ist evident vom III. Typus, nicht aber, wie man fast erwarten sollte, vom IV. — Dunkle Banden hat in demselben schon Dr. *Vogel* wahrgenommen (Bothkamp II, p. 28). Stern Schj. 169.

B. D. + 27.2413; 34 Bootis; B. A. C. 4864 cct.

Stern 6 Gr. hellröthlichgelb. Im Spectrum Colonnen, breit und deutlich durch alle Farben; besonders dunkel sind die Banden doch im Rothen. — Dies ist derselbe Stern, dessen Variabilität Dr. *J. Schmidt* neuerdings nachgewiesen hat. Astr. Nachr. Bd. 80, p. 231.

B. D. + 31.1946; LL. 18044, 45; W. IX. 3.

Stern 7 (bestimmt nicht 5.6 LL.) hellröthlich, öfters gelblich. Vorzügliches Spectrum III, fast ebenso vollkommen ausgebildet wie bei α Herculis, β Pegasi und ähnlichen. — Geringer Variabilität ist der Stern danach sehr verdächtig.

B. D. + 37.2162; B. A. C. 3811; W. X. 1236–40.

Stern 6.7 mg. albasubflava. Präcis geprägtes Spectrum vom III. Typus normal; Säulen scharf heraustretend durch alle Farben.

B. D. + 37.2230; LL. 22450; W. XI. 925.

Stern 7 Gr. hellgelb. Wohlgetrennte Colonnen durchs gesammte Spectrum von der III. Ordnung.

B. D. + 37.2404; B. A. C. 4479; Radcl. 3007.

Stern 6 hellgoldgelb, roseoaurea. Spectrum ein schönes Exemplar des reinen Typus III. Bänder durch alle farbigen Zonen. Häufig wieder geprüft.

B. D. + 42.1239; W. V. 197; Gr. 953; Radcl. 1441.

Stern 7 Gr. kaum merkbar gelblich. Spectrum mit deutlichen Säulen zwischen dunkeln breiten Banden durchweg, Typus III evident.

B. D. + 44.2325; Gr. 2078; Radcl. 3140.

Stern 5.6 Gr. gelblich. Spectrum prachtvoll vom III. Typus; gehört zu den vorzüglichsten unter den stark markirten Absorptionsspectren des nördlichen Himmels.

B. D. + 47.2053; Arg.-Oe. 13583.

Stern 7 mg. durch Farbe nicht von benachbarten Sternen zu unterscheiden; gleichwohl ist das Spectrum discontinuirlich, das so characteristische von Typus III ganz präcis.

B. D. + 49.2130; 3 Can. venat.; B. A. C. 4148.

Stern 6 Gr. gelblich. Spectrum vollkommen Typus III. Banden am breitesten in Roth, schmäler nach dem violetten Ende hin.

Nachtrag: Südliche Sterne.

LL. 13627. $\delta = -5^0$.

Stern 6.7 Gr. Säulenspectrum; gute Trennung, doch ruhige Luft erfordernd.

47 Erid., B. A. C. 1419. $\delta = -8^0$.

Stern 6 Gr. auffallend röthlich mit vorzüglichem Spectrum III; Banden besonders schwarz im Rothen. Mehrfach constatirt.

LL. 9785; W. V. 78. $\delta = -12^0$.

Stern 6.7 mg. gelblich. Prachtvolles Spectrum III mit ungefähr gleich präciser Trennung aller typischen Säulen.

54 Erid.; B. A. C. 1451; LL. 8860, 61. $\delta = -20^0$.

Stern 5 mg. gelblich. Bandenspectrum III mit vollkommen kenntlichen, recht dunkeln Intervallen.

Ich nehme Veranlassung, folgende vier Noten beizufügen, besonders seltene oder schwierige, hierhergehörige Bestimmungen betreffend.

1) Die dunkeln Absorptionsbänder in den hier behandelten Sternspectren bei hellen Sternen des III. Typus vollständig und evident in Gruppen von deutlich gesonderten Linien aufzulösen, ist mir im Winter $\frac{1874}{75}$ einige Male gelungen. Diese Linien wachsen in jeder Gruppe der Reihe nach an Tiefe, Schärfe und Dunkelheit nach der violetten Seite hin, und erzeugen unter gewöhnlichen Umständen und bei schwächerer Dispersion, in dieser Weise den Eindruck der einseitig scharf, andererseitig verwaschenen Banden. Vom IV. Typus giebt es zwar am nördlichen Himmel keinen Stern, der hell genug wäre (nicht über 6 Gr.), um dasselbe Experiment anzustellen, aber der Schluss aus Analogie wird in diesem Falle keinem Bedenken unterliegen. Man darf annehmen, dass die Bänder auch bei dieser Gattung aus einzelnen Linien bestehen, welche der Reihe nach an Intensität nach der entgegengesetzten Seite zunehmen.

2) Bei R Leporis habe ich um die Zeit des letzten Maximums herum, im Januar 1875, als der Stern 7.8 Gr. war, ein sehr prächtiges Spectrum des IV. Typus gefunden. Es zeigte die gewöhnlichen breiten Banden dieser Art, aber das Spectrum ist nicht in jedem Jahre und dann stets nur kurze Zeit sichtbar. — Hierdurch ist also Dr. *Vogel*'s Angabe von 1873 (Astr. Nachr. No. 2000 p. 118), im Widerspruch mit der älteren Angabe *Secchi*'s, constatirt.

3) Von einigen Sternen mit starker Eigenbewegung ist die Beschaffenheit des Lichts geprüft worden, ohne dass sich irgend Etwas gezeigt hätte, das auf „geringe Leuchtkraft" in Folge starker Absorption deuten könnte. 61 Cygni ist bereits in Astr. Nachr. No. 2016 erwähnt worden; das Spectrum von 1830 Groombr. ist durchaus indifferent, uniform, continuirlich.

4) Nur einmal fand ich, December 1874, einen Stern 6 Gr. mit vorzüglich stark gezeichneten Banden, deren System zu einer abweichenden Grundform zu gehören schien, verschieden sowohl vom III. als vom IV. Typus. Doch eine solche dritte Form giebt es nicht unter den Fixsternen: es zeigte sich bald, dass ich Uranus spectroscopisch aufgefunden hatte. Mittelst des kleinen, schwach dispergirenden Analysators, den ich in Verbindung mit dem grossen Refractor bei meinen Sweeps vorzugsweise benutze, und den Dr. *Vogel* für mich hat construiren lassen, habe ich überhaupt Uranus zweimal spectroscopisch entdeckt. Ich sehe darin einen Beweis zunächst für die Vorzüglichkeit des Apparats, dann aber auch dafür, dass die etwas mühsame Durchmusterung, die mich beschäftigt, gründlich durchgeführt wird.

Andere Mittheilungen aus den hiesigen Beobachtungen, vorzüglich die genauere Kenntniss der bekannten rothen Sterne betreffend, werde ich im Zusammenhang bei einer andern Gelegenheit geben.

Kopenhagen, März 1875.

d'Arrest.

Beobachtungen von Coggia's Cometen (c 1874) auf der Sternwarte zu Windsor.

The following are the last of the series of observations of *Coggia*'s Comet. The differential results are uncorrected for refraction and parallax, the former correction being scarcely appreciable. The Comet was excessively faint and much diffused during October, so that the observations for that period will probably be of little value.

	Windsor m. Time.	Comet App. AR.	Comet App. N. P. D.	No. of Comp.
1874 Aug. 29	$17^h16^m25^s$	B. A. C. 2796 $+ 0^m54^s.89$	B. A. C. 2796 $-11' 20''2$	8
Sept. 1	16 44 15	Lacaille 3296 $- 0\ 13.22$	Lacaille 3296 $- 7\ 58.1$	11
7	7 39 20	a $- 4\ 39.90$	a $- 0\ 44.7$	1
8	7 40 22	b $- 4\ 50.97$	b $- 1\ 55.8$	4
14	16 24 28	Lacaille 3202 $+ 9\ 6.48$	Lacaille 3202 $+ 1\ 27.4$	2
14	16 34 36	Lacaille 3254 $+ 4\ 8.03$	Lacaille 3254 $- 1\ 1.6$	7
21	11 45 56	c $+ 0\ 55.72$	c $+ 2\ 31.5$	10
28	7 44 56	d $- 4\ 33.99$	d $+ 0\ 17.1$	1
Oct. 2	9 51 38	e $+ 0\ 42.62$	e $+ 9\ 24.6$	2
6	9 57 36	Lacaille 2927 $+ 5\ 31.90$	Lacaille 2927 $- 9\ 7.7$	2
6	9 57 36	Lacaille 3027 $- 3\ 46.87$	— —	2
7	10 23 58	Lacaille 2927 $+ 2\ 7.35$	— —	1
7	10 23 58	Lacaille 3027 $- 7\ 9.92$	Lacaille 3027 $+ 9\ 15.4$	1

The following are the approximate positions of the unknown comparison stars with reference to stars which could be identified at the time.

Comp. Star.	Mag.	AR.	N. P. D.
a	8	B. A. C. 2863 $- 4^m33^s.5$	B. A. C. 2863 $+12'\ 47''$
b	8	B. A. C. 2863 $- 4\ 30.3$	B. A. C. 2863 $+35\ 48$
c	8	B. A. C. 2835 $-14\ 17.2$	B. A. C. 2835 $-17\ 10$
d	$7\frac{3}{4}$	B. A. C. 2726 $- 0\ 9.0$	B. A. C. 2726 $+ 2\ 44$
e	$7\frac{1}{2}$	Lacaille 2961 $+12\ 5.1$ Lacaille 3010 $+ 8\ 12.2$	Lacaille 2961 $- 4\ 8$ Lacaille 3010 $- 2\ 32$

Private Observatory Windsor, N. S. Wales, 1875, January 7. *John Tebbutt.*

Beobachtungen von Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen auf der Wiener Sternwarte.

Sternbedeckungen.

Datum.	Name.	Grösse.	Wien. mittl. Zeit.	Instrument.	Beobachter.
1872 Mai 17	ν Virginis	4.5	Eintritt $9^h39^m19^s.7$	4″ Plössl	*Holetschek.*
„	„	„	„ 9 39 19.7	4″ Fraunhofer	*Hochmayer.*
Aug. 15	σ Sagittarii	3	„ 9 20 17.1	„	„
1873 April 2	. . . . .	7.5—8	„ 7 50 0.2	„	„
„	118 Tauri	5.5	„ 10 26 29.2	„	*Holetschek.*

Sonnenfinsternisse.

1873 Mai 25	Eintritt $21^h\ 4^m45^s.6$	4″ Fraunhofer	*Holetschek.*
Die Beobachtung des Austrittes wurde durch Wolken verhindert.			
1874 Oct. 10	Austritt $0^h59^m33^s.1$	4″ Fraunhofer	*Holetschek.*

Venus-Bedeckung durch den Mond.

1874 October 14.	Eintritt erste Berührung	$5^h\ 3^m19^s.1$	6″ Fraunhofer	*Hochmayer.*
	„ „	5 3 20.0	4″ „	*Holetschek.*
	Verschwinden der Phase	5 4 44.3	6″ „	*Schulhof.*
	„ „	5 4 47.9	4″ „	*Holetschek.*
	Austritt erstes Aufblitzen	6 9 27.6	6″ „	*Schulhof.*
	„ „	6 9 27.9	4″ „	*Holetschek.*
	ganze Phase	6 11 0.0:	4″ „	„

Wien, den 4. März 1875. *C. v. Littrow.*

Kiel 1875. März 30.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2033.** 17.

Ueber den aus den Flora-Beobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnen-Parallaxe.

Mit dem Abschlusse der die Herleitung eines Werthes der Sonnen-Parallaxe aus den Flora-Beobachtungen von 1873 betreffenden Rechnungen habe ich etwas länger gezögert, als es anfänglich meine Absicht war, da ich namentlich noch den Wunsch hatte, über einige Beobachtungen in Melbourne, bei denen eine Berichtigung in der Reduction anzubringen war, eine bestätigende Nachricht zu erhalten. Fast scheint es indess, dass eine darauf bezügliche im October abgesandte Anfrage an Herrn *Ellery* verloren gegangen ist, und da jene Correctionen nur zwei Tage betreffen, von denen der eine ohnehin hat ausgeschlossen werden müssen, die Richtigkeit derselben auch durch Herrn *Ellery*'s gefällige Mittheilung der Reductions-Vorschriften ziemlich gesichert erscheint, so habe ich kein Bedenken getragen, auch ohne die Bestätigung jener vereinzelten Correction zu erwarten, die vorhandenen Beobachtungen gegenwärtig zu einem Endresultate von neuem zusammenzufassen.

Wie schon in meiner früheren Mittheilung über diesen Gegenstand in No. 2012 der Astr. Nachr. angeführt ist, bin ich bei der Behandlung der Aufgabe von Bedingungsgleichungen mit zwei Unbekannten ausgegangen: der jedesmaligen geocentrischen Declinations-Differenz von Stern und Planet und der Correction der Sonnen-Parallaxe. Als Näherungswerth für die letztere habe ich die Parallaxe von *Newcomb* $\pi = 8''.848$ angenommen.

Wenn x die Correction ist, die an die approximative Sonnen-Parallaxe π anzubringen ist, um die wahre Sonnen-Parallaxe zu erhalten, wenn ferner D die geocentrische Declination des Planeten für die Berliner Mitternacht, δ die des Vergleichsterns, $\triangle\delta$ die mittels der Hemeride auf die Berliner Mitternacht reducirte geocentrische Declinations-Differenz, so ist, wenn die Messung vollkommen genau war:

$$D = \delta + \triangle\delta + p\,(\pi + x), \qquad (1)$$

wo p der Parallaxen-Factor. Für einen zweiten Ort ist ebenso:

$$D = \delta + \triangle\delta' + p'\,(\pi + x), \qquad (2)$$

womit bei genügender Entfernung der beiden Orte von einander die beiden Unbekannten $D - \delta$ und x gefunden werden können.

Da diese beiden Messungen im Allgemeinen zu zwei etwas verschiedenen Zeiten stattfinden, so ist δ in beiden Gleichungen nicht genau dasselbe, und es muss auf die kleine Aenderung des Sternortes in der Zwischenzeit Rücksicht genommen werden, die mehrere Hunderttheile der Secunde betragen kann. Ist τ die Zeit in Tagen ausgedrückt, um welche die Beobachtung nach der Berliner Mitternacht stattfand, μ der tägliche Zuwachs der Stern-Declination, δ der Werth der letzteren für die Berliner Mitternacht, so hat man zur Zeit der Beobachtung

$$D = \delta + \tau\mu + \triangle\delta + p\,(\pi + x). \qquad (3)$$

Man kann daher das $\tau\mu$ an jedem Orte mit dem $\triangle\delta$ vereinigen, wodurch dann δ für alle Orte, wo an dem betreffenden Tage jener Stern verglichen wurde, denselben Werth behält. Der Kürze wegen möge unter $\triangle\delta$ in den Gleichungen (1) und (2), die bereits wegen $\tau\mu$ verbesserte und somit sowohl bezüglich des Planeten als des Sterns auf die Berliner Mitternacht reducirte Declinations-Differenz verstanden werden.

Sind mehr als zwei Gleichungen von der Form (1) für den betreffenden Tag und Stern durch Beobachtungen an mehreren Orten vorhanden, so wird man dieselben nach der Methode der kleinsten Quadrate aufzulösen haben, wobei die geocentrische Declinations-Differenz $D - \delta$ die eine, x die andere Unbekannte ist. Von $D - \delta$ sei Y ein Näherungswerth und y eine noch an diesen anzubringende Correction, so nimmt die Gleichung die Form an:

$$o = -Y - y + \triangle\delta + p\pi + px$$

oder wenn man

$$\triangle\delta + p\pi - Y = n \qquad (4)$$

setzt:

$$o = n - y + px. \qquad (5)$$

Die Auflösung der Gleichungen von dieser Form nach der Methode der kleinsten Quadrate vereinfacht sich sehr wesentlich durch den Umstand, dass der Coefficient von $y = -1$ ist. Wenn man jedoch den Beobachtungen verschiedener Orte verschiedene Gewichte beilegt, so nimmt durch die Multiplication der Gleichungen mit den Quadratwurzeln der Gewichte auch der Coefficient von y verschiedene Werthe an und die Gleichungen erhalten die gewöhnliche Form

$$0 = n + ax + by. \qquad (6)$$

Die Anzahl aller derjenigen an den verschiedenen Orten für die verschiedenen (nördlichen oder südlichen) Sterne gemessenen Declinations-Differenzen, wo eine Correspondenz zwischen der nördlichen und südlichen Halbkugel sich fand, ist 131 und ebenso viele Bedingungs-Gleichungen von der Form (5) konnten daher aufgestellt werden, aus deren Gesammtheit x zu ermitteln war. Bei der Herleitung des in No. 2012 der Astr. Nachr. mitgetheilten Werthes von x schlug ich nun den vorher angedeuteten Weg ein, dass ich an jedem Tage, wo an mehreren (z. B. 3 oder 4) Orten das $\triangle\delta$ eines Sterns beobachtet war, x nach der Methode der kleinsten Quadrate herleitete und somit auch für jeden Tag und Stern ein bestimmtes Gewicht für das gefundene x erhielt. In conformer Weise behandelte ich auch solche Tage, wo nur zwei Orte combinirt werden konnten (was etwa die Hälfte der Fälle ausmachte), obgleich diesen nur bestimmte Werthe von x entsprechen konnten und eine Ausgleichung nicht stattfand. Mit Rücksicht auf die Gewichte der so gefundenen 43 Werthe von x nahm ich dann aus allen das allgemeine Mittel und habe der Vergleichung halber noch einige Werthe von x beigefügt, welche sich ergeben, wenn man mehr oder minder stark abweichende Werthe bis zu einer gewissen Grenze herab ausschliesst. Den sämmtlichen 131 ursprünglichen Gleichungen und Beobachtungen hatte ich jedoch dabei ein gleiches Gewicht beigelegt.

Es war nun meine Absicht, bei Wiederholung der Rechnung und Herbeileitung eines definitiven Resultates im Wesentlichen denselben Weg wiederum einzuschlagen, jedoch so, dass ich zuvor versuchte, theils nach der Vergleichung der verschiedenen Beobachtungsorte unter sich, theils nach den Angaben der Beobachter selbst über die Instrumente und über die Zahl und Beschaffenheit der Beobachtungen, eine Schätzung über das verschiedene Maass der Genauigkeit zu gewinnen und den einzelnen Gleichungen damit verschiedene Gewichte zulegen. Mehrere Versuche jedoch, die ich nach d Richtung hin mit einigem Zeitaufwand ausgeführt haben mich zu der Ueberzeugung geführt, dass die wendung der Methode der kleinsten Quadrate a kleine Gruppen von nur 3 oder 4 Gleichungen in vorliegenden Falle nicht als der geeignetste W betrachten ist und dass die angemessenste Ausgleic dadurch theils sehr erschwert, theils verfehlt Zunächst ist zu bemerken, dass etwa die Hälft Gruppen nur aus zwei Gleichungen besteht, bei demnach stets ganz bestimmte Werthe von x sic geben und die Zuertheilung verschiedener Ge ohne allen Einfluss ist. Hierdurch entsteht bereit Ungleichförmigkeit mit der Behandlung der üb Gruppen. Sodann enthalten diese letzteren fast nur eine Beobachtung aus der Südhalbkugel, di 3 oder 4 Beobachtungen aus der Nordhalbkugel binirt wird. Das Resultat für x aus der ganzen G wird daher wesentlich dasselbe, als wenn die 3 o nördlichen Beobachtungen einzeln mit der südl Beobachtung combinirt werden und aus diesen taten das Mittel genommen wird. — In Rücksicht h erschien es theils zweckmässiger, theils wesentlic facher und übersichtlicher, immer nur je zwei achtungen zu combiniren, je eine der Südhalbkug einer der Nordhalbkugel und aus allen Combin dieser Art, welche möglich waren, das allgemeine zu ziehen. Das Resultat eines jeden solchen Be tungspaares konnte auf diese Weise einzeln in seiner Uebereinstimmung geprüft und mit den übrigen in Vergleich gestellt werden.

Was sodann die Frage wegen der Ge dieser einzelnen Bestimmungen betrifft, so konnte im Allgemeinen als einander gleich angen werden, insofern die Vergleichung der gem Declinations-Differenzen unter einander für die lichen Sternwarten eine nahezu gleichförmige G keit ergeben hat, für die drei südlichen Stern eine ebenfalls gleichförmige, jedoch geringere G keit. Der Grund der geringeren Uebereinstimm südlichen Sternwarten liegt, wie bereits in mein heren Mittheilung erwähnt ist, nicht an der ge Menge und Genauigkeit der Beobachtungen s sondern an den daselbst erörterten Unsicherhe angewandten Instrumente.

Wenn nun sonach bei der Combination ein lichen und einer südlichen Beobachtung zwar i gemeinen stets das gleiche Gewicht ange werden kann, so entstand doch die Frage, ob n

inzelnen den verschiedenen Bedingungs-Gleichungen nach den Orten, Umständen und Tagen ein verschiedenes Gewicht beigelegt werden könne und müsse. der That hatte ich bei meinen oben erwähnten Verhs-Rechnungen nach der Methode der kleinsten adrate Schätzungen dieser Art für alle Bedingungsichungen und Beobachtungsorte nach verschiedenen undlagen durchgeführt. Nachgehends habe ich mich ess veranlasst gesehen, dieses Verfahren (welches rdem schwer von Willkürlichkeiten frei zu halten ist) z zu verlassen und allen gemessenen Declinationsferenzen entweder gleiches Gewicht zu geben oder Falle zu grosser Unsicherheit dieselben ganz zu verfen. Die hierzu bewegenden Gründe sind folgende:

Die Durchsicht der vorhandenen Beobachtungen d ihre Vergleichung in sich und untereinander zeigt, s hauptsächlich zwei Classen von Fehlern zu unterheiden sind:

1) Die Fehler der Einstellung oder Poinrung. Diese sind fast bei allen Beobachtern sehr en und der wahrscheinliche Fehler des Resultates den Beobachtungsreihen eines einzelnen Abends uft sich in vielen Fällen kaum auf ein Zehntheil er Secunde. Mögen daher auch an einzelnen Orten ge Beobachtungen weniger angestellt worden oder Vergrösserung eine etwas geringere gewesen sein, merhin sind die grösseren Abweichungen der Resul meist nicht in dieser Quelle zu suchen, sondern es nnen in Bezug auf diesen Punkt die Beobachtungen Bedenken und ohne Nachtheil als gleich gut anommen werden. — Als wesentlich überwiegend erisen sich

2) die Instrumental-Fehler, wie solche zuletzt in den Endresultaten bei der Vergleichung der Reate verschiedener Sternwarten erkennbar werden. rzu sind zu rechnen die Ungleichmässigkeiten der raube, Einflüsse der Temperatur, Mangel an Festigt bei der Klemmung in Declination und des Instrutes überhaupt, Unvollkommenheiten der Fädenuchtung und andere nicht näher nachweisbare denumstände. Nun dürfte es aber kaum möglich n, in Bezug auf diese dem Beobachter selbst meist bekannten Fehlerursachen die Beobachtungen der einen Tage classificiren zu wollen und es bleibt nur ig, auf die Eliminirung oder Verminderung dieser ler durch die Vervielfältigung der Beobachtungen verschiedenen Tagen sich zu verlassen, im Uebrigen r den Werth der Bestimmungen der einzelnen Tage nder gleich zu setzen.

Als eines der wichtigsten Mittel, um die Instrumental-Fehler möglichst zu eliminiren, ist in dem vorliegenden Falle die jedesmalige Vergleichung des Planeten sowohl mit einem südlichen als mit einem nördlichen Stern zu betrachten, da die meisten Instrumentalfehler auf diese beiden Declinations-Differenzen gleichmässig wirken, die parallactische Verschiebung des Planeten daher in dem einen Falle zu gross, in dem andern zu klein ergeben werden. Am günstigsten ist die Stellung des Planeten in der Mitte zwischen beiden Sternen. Da dies aber nur selten der Fall sein wird, so muss auch hier auf eine Ausgleichung durch die Beobachtungen verschiedener Abende gerechnet werden.

Obgleich nun auf diese Weise es als das Richtigste erschien, das Gewicht der sämmtlichen in Anwendung kommenden 131 Declinations-Beobachtungen — oder vielmehr der 96 daraus entnommenen Beobachtungs-Paare zur Bestimmung von x — als gleich anzunehmen, so zeigten doch einzelne von den Beobachtungen so starke Abweichungen, dass nothwendig auch die Frage wegen der Ausschliessung einzelner Beobachtungen zu beantworten blieb. Beispielsweis weichen die $\triangle\delta$ von Oct. 15 in Cordoba bei „Schraube oben“ und „Schraube unten“ ohne ersichtlichen Grund um 6 Secunden von einander ab und geben ein um 3 Secunden abweichendes Mittel, eine Abweichung, die für den vorliegenden Zweck viel zu gross ist, um die Benutzung dieser Beobachtung zu gestatten, welche Theorie über die Ausschliessung abweichender Beobachtungen man auch zu Grunde legen möge.

Als ein besonders einfaches und übersichtliches Verfahren für die Aufstellung eines Kriteriums zur Ausschliessung stark abweichender Beobachtungen ist mir das von *E. J. Stone* (Monthly Notices XXVIII. p. 165, on the rejection of discordant observations) erschienen, das ich bereits vor einigen Jahren bei einer andern Untersuchung angewandt habe und das die Grösse der vorhandenen Fehler mit dem wahrscheinlichen Fehler in Vergleichung stellt. Schliesst man alle Beobachtungen aus, deren Fehler das Fünffache des wahrscheinlichen Fehlers betragen, so schliesst man damit nur solche Fehler aus, die unter 1000 Beobachtungen durchschnittlich ein Mal vorkommen. Dieses Princip habe ich nun auch in dem vorliegenden Falle angewandt, da man wohl ohne Bedenken wird annehmen können, dass unter 1000 Beobachtungstagen auf den verschiedenen Sternwarten ein Tag vorkommen wird, wo das Resultat der Beobachtungen aus irgend einer (wenn auch vielleicht unbekannten) Ursache oder Störung unbrauchbar ist. Dass dies dann am häufigsten solche Sternwarten treffen

wird, wo die Beobachtungen im Allgemeinen ungenauer waren, wegen mangelnder Festigkeit des Instrumentes und dergleichen, wird ebenfalls zugegeben werden können: wie denn in der That in dem vorliegenden Falle die Ausschliessungen fast nur einige Beobachtungen der drei südlichen Sternwarten betreffen. — Im Uebrigen kann im voraus bemerkt werden, dass auch selbst die Beibehaltung der stark abweichenden Beobachtungen das weiter unten anzugebende Endresultat nur um 0″.04 verändert.

Es entstand nun zunächst die Aufgabe eines geeigneten Verfahrens zur Ermittelung des wahrscheinlichen Fehlers der gemessenen Declinations-Differenzen. Da die Sonnen-Parallaxe von *Newcomb* $\pi = 8''.848$ bereits als sehr genau zu betrachten ist und (ganz abgesehen von dem von *Newcomb* berechneten wahrscheinlichen Fehler) mit einem grösseren Fehler als 0″.05 nicht behaftet sein dürfte, so kann angenommen werden, dass die Anbringung dieses Parallaxen-Werthes an die Beobachtungen die Fehler der gemessenen Declinations-Differenzen bis auf weniger als 0″.1 richtig angiebt. Vergleicht man aber die nördlichen Sternwarten unter sich, so verschwindet diese kleine Unsicherheit in der Bestimmung des Fehlers so gut als vollständig und die Differenzen von je zwei an verschiedenen Orten gemessenen $\triangle\delta$ müssen $= 0$ sein, wenn die Beobachtungen vollkommen genau waren. Von der obigen Gleichung (5) ausgehend, habe ich daher die Grössen n der 6 nördlichen Sternwarten Dublin, Lund, Upsala, Moskau, Leipzig und Clinton (bei denen die Beobachtungen eine nahezu gleichförmige Genauigkeit zeigten) als Grundlage angenommen und an allen Tagen mit correspondirenden Beobachtungen paarweis mit einander verglichen, wo dann in den entstehenden Gleichungen

$$0 = n - n' + (p - p')\,x \qquad (7)$$

das Glied $(p - p')\,x$ als verschwindend klein, $n - n'$ aber als der combinirte Beobachtungsfehler dieser beiden Orte betrachtet werden konnte. Die mittleren Fehler einer einzelnen combinirten Beobachtung ergaben sich auf diese Weise für die obigen 6 Orte, wie folgt:

Dublin Lund Upsala Moskau Leipzig Clinton
$\pm 0''.48$ $\pm 0''.54$ $\pm 0''.43$ $\pm 0''.34$ $\pm 0''.35$ $\pm 0''.66$,

wobei besonders die drei ersten gut untereinander übereinstimmenden Orte entscheidend sind, da diese die meisten Beobachtungen enthalten. Zieht man aus allen 6 Orten mit Rücksicht auf ihr verschiedenes Gewicht das Mittel, so wird dieser mittlere Fehler

$$\varepsilon = \pm 0''.459.$$

Dieser Fehler setzt sich aus den Fehlern von je zwei Orten zusammen. Für den mittleren Beobachtungs-Fehler eines einzelnen Ortes und einzelnen Tages erhält man daher

$$\pm \frac{0''.46}{\sqrt{2}} = \pm 0''.33$$

oder wenn man daraus den wahrscheinlichen Fehler r herleitet:

$$r = \pm 0''.22$$

als Maassstab für diejenige Genauigkeit, die aus einer Beobachtungsreihe eines einzelnen Abends für die Declinations-Differenz zwischen Stern und Planet erreicht worden ist. Diese Zahl schliesst alle persönlichen und instrumentalen Fehler ein und ist eher für zu gross als für zu klein zu erachten, weil hier die Resultate aus südlichen und nördlichen Sternen getrennt benutzt sind, demnach die Abschwächung der Fehler durch die Combination südlicher und nördlicher Sterne nicht eingeschlossen ist.

Aus dem obigen mittleren Fehler einer combinirten Beobachtung $\pm 0''.459$ folgt der wahrscheinliche Fehler der Combination zweier Orte

$$r = \pm 0''.3096$$

und dessen fünffacher Werth

$$= \pm 1''.548.$$

Diese Zahl habe ich nun als die Grenze für n—n bei der Combination einer südlichen Beobachtung mit einen nördlichen angenommen, bis zu welcher hin keine der 96 Gleichungen von der Form (7) auszuschliessen war. Es mussten in Folge dessen ausgeschlossen werden, von den Beobachtungen am Cap:

Oct. 17. S (+ 2″73)
17. N (+ 1.59)
18. N (— 3.11)
24. S (— 1.84)
Nov. 13. S (— 1.57 = Washington-Cap)
14. S (— 1.68 = Lund-Cap)
15. S (— 2.10 = Lund-Cap),

von den Beobachtungen in Cordoba:

Oct. 15. N (+ 3″61, + 3″06)
16. N (+ 1.58 = Lund-Cordoba)
16. S (+ 2.22, + 2.06, + 2.90, + 2.02
18. S (— 2.23 = Dublin-Cordoba),

von den Beobachtungen in Melbourne:

Nov. 11. S (+ 2″69, + 2″62)
15. S (+ 1.66 = Washington-Melbourne
15. N (— 3.04, — 1.99)
18. N (— 3.94)
19. N (— 2.20)
19. S (+ 2.49).

Hier zeigen die beigefügten N, S den verglichenen

nördlichen oder südlichen Stern an. Die eingeklammerten Zahlen sind die aus der Vergleichung mit nördlichen Sternwarten hervorgegangenen n—n′. Wenn die starke Abweichung nicht bei allen Vergleichungen des betreffenden Tages stattfand, ist der Ort (z. B. beim Cap Nov. 13. S) besonders angeführt. — Bei der Vergleichung der 9 nördlichen Sternwarten unter einander kommt kein Fehler vor, der den Werth 1″.548 erreicht, mit einer einzigen Ausnahme bei der Differenz

Leipzig-Washington Nov. 13. S,

wo $n-n' = -1''.65$ ist.*) Die meisten der obigen 23 grösseren Abweichungen dürften daher bei den Instrumenten der südlichen Halbkugel vorgekommen sein.

Nach Ausschluss dieser 23 Combinationen bleiben nunmehr 73 Gleichungen von der Form (7), von denen die Zahlenwerthe der p—p′ und der n—n′, sowie die daraus sich ergebenden

$$(8) \qquad x = \frac{n'-n}{p-p'}$$

hier zusammengestellt werden mögen. Die bei jeder Gleichung benutzten beiden Beobachtungsorte sind unter Anwendung der folgenden Abkürzungen beigefügt:

B = Bothkamp, Lu = Lund,
C = Cape of good Hope, M = Melbourne,
Cl = Clinton, Mo = Moskan,
Co = Cordoba, P = Parsonstown,
D = Dublin, W = Washington,
Le = Leipzig, U = Upsala.

No.	1873	Stern	p—p′	n′—n	Orte	x
1.	Oct. 14	S	+1.285	—0″305	W—Co	—0″24
2.	14	N	1.285	+0.690	W—Co	+0.54
3.	15	S	1.283	—0.747	W—Co	—0.58
4.	16	N	1.285	+0.465	W—Co	+0.36
5.	18	S	1.544	—0.330	D—C	—0.21
6.	19	S	1.525	+0.740	Lu—Co	+0.48
7.	19	S	1.579	+0.447	U—Co	+0.28
8.	19	N	1.528	—0.070	Lu—Co	—0.05
9.	19	N	1.581	+0.500	U—Co	+0.32
10.	24	S	1.371	+1.400	Cl—Co	+1.02
11.	27	N	1.557	—0.890	D—C	—0.57
12.	27	N	1.583	—0.970	Lu—C	—0.61
13.	27	N	1.584	—0.410	Mo—C	—0.26
14.	27	N	1.630	—0.905	U—C	—0.56
15.	27	S	1.555	+0.880	D—C	+0.57
16.	27	S	1.551	+0.890	P—C	+0.57
17.	27	S	1.583	+0.555	Lu—C	+0.35
18.	27	S	1.584	+0.780	Mo—C	+0.49
19.	27	S	1.631	+0.560	U—C	+0.34
20.	28	N	1.617	—0.528	D—M	—0.33
21.	28	N	1.644	+0.287	Lu—M	+0.17
22.	Oct. 28	N	+1.593	—0″383	Le—M	—0″24
23.	28	N	1.694	—0.143	U—M	—0.08
24.	29	S	1.414	+0.730	W—M	+0.52
25.	29	S	1.645	+1.035	Lu—M	+0.63
26.	29	S	1.630	+1.070	B—M	+0.66
27.	29	N	1.646	+0.473	Lu—M	+0.29
28.	Nov. 1	S	1.552	—0.280	D—C	—0.18
29.	1	S	1.408	—0.190	Cl—C	—0.14
30.	2	N	1.611	—0.162	D—M	—0.10
31.	2	S	1.611	+1.309	D—M	+0.81
32.	3	S	1.610	+1.160	D—M	+0.72
33.	3	N	1.609	+0.722	D—M	+0.45
34.	5	N	1.478	—0.740	Le—Co	—0.50
35.	6	S	1.460	+0.960	Cl—M	+0.66
36.	6	N	1.459	+0.010	Cl—M	+0.01
37.	9	S	1.553	—0.715	Lu—C	—0.46
38.	9	S	1.534	+0.060	B—C	+0.04
39.	11	N	1.490	—1.410	Le—C	—0.95
40.	11	N	1.590	—1.540	U—C	—0.97
41.	11	N	1.552	+0.832	Le—M	+0.54
42.	11	N	1.652	+0.702	U—M	+0.42
43.	11	S	1.490	+0.485	Le—C	+0.33
44.	11	S	1.588	+0.415	U—C	+0.26
45.	12	S	1.310	—0.840	W—C	—0.64
46.	12	S	1.488	—0.900	Le—C	—0.60
47.	12	N	1.310	—0.020	W—C	—0.02
48.	12	N	1.519	+0.320	B—C	+0.21
49.	12	N	1.488	—0.345	Le—C	—0.23
50.	12	N	1.585	—0.330	U—C	—0.21
51.	13	S	1.481	+0.075	Le—C	+0.05
52.	13	N	1.304	+0.010	W—C	+0.01
53.	13	N	1.481	+0.160	Le—C	+0.11
54.	14	S	1.305	—0.900	W—C	—0.69
55.	14	S	1.571	—0.770	U—C	—0.49
56.	14	S	1.365	+0.984	W—M	+0.72
57.	14	S	1.590	+0.199	Lu—M	+0.12
58.	14	S	1.631	+1.114	U—M	+0.68
59.	14	N	1.305	—0.110	W—C	—0.08
60.	14	N	1.525	+0.735	Lu—C	+0.48
61.	14	N	1.571	+0.835	U—C	+0.53
62.	14	N	1.366	—1.346	W—M	—0.99
63.	14	N	1.586	—0.501	Lu—M	—0.32
64.	14	N	1.632	—0.401	U—M	—0.25
65.	15	S	1.298	—1.340	W—C	—1.03
66.	15	S	1.579	+0.908	Lu—M	+0.57

*) Dass die sonst sehr genauen zahlreichen Beobachtungen in Washington einen etwas grösseren m. F. ($\varepsilon = 0''.68$) ergeben haben, als die 6 oben genannten nördlichen Sternwarten ($\varepsilon = 0''.46$), hat vielleicht in der nicht hinreichend festen Klemmung in Declination seinen Grund, die bei den Juno-Beobachtungen in Nr. 2033 der A. N. erwähnt ist.

No.	1873	Stern	p—p′	n′—n	Orte	x
67.	Nov. 15	N	1.298	—0″970	W—C	—0″75
68.	15	N	1.520	+0.085	Lu—C	+0.06
69.	17	S	1.504	—1.130	Lu—C	—0.75
70.	17	N	1.506	+0.955	Lu—C	+0.63
71.	18	N	+1.462	+0.495	Le—C	+0.34
72.	18	S	1.452	—0.910	Le—C	—0.63
73.	18	S	1.510	—0.090	Le—M	—0.06

Um nun die so gefundenen Werthe von x in ein allgemeines Mittel zusammenzuziehen, ist zu bemerken, dass die einzeln hier verzeichneten Gleichungen

$$o = +0.305 + 1.285\,x$$
$$o = +0.690 - 1.285\,x$$
etc.

wegen des als gleich zu betrachtenden Gewichts der gemessenen Declinationsdifferenzen und daher auch der $n - n'$ durchgängig dasselbe Gewicht haben. Die Gewichte der daraus hervorgehenden Werthe von x sind daher dessen Coefficienten $p - p' = 1.285$ etc. und man findet das allgemeine Mittel für x mit Rücksicht auf die Gewichte der einzelnen Werthe einfach durch die Summation der n′—n und p—p′, so dass das Endresultat wird:

$$x = \frac{+3''411}{110.196} = +0''0310.$$

Fügt man hierzu den angenommenen Werth von $\pi = 8''.848$, so ergiebt sich als Werth der aus den Flora-Beobachtungen von 1873 folgenden Sonnenparallaxe

$$\pi = 8''.879.$$

Es liegen diesem Resultate 36 südliche und 37 nördliche Sterne zu Grunde, so dass die Vertheilung der Vergleichsterne eine so gleichmässige und günstige als möglich ist.

Bildet man hiernächst die Quadrate der übrig bleibenden Fehler und multiplicirt dieselben mit den ihnen zukommenden Gewichten, so findet sich als mittlerer Fehler des Endresultats $\pm 0''.0586$ und als wahrscheinlicher Fehler

$$\pm 0''.0396,$$

eine Zahl, die ohne Zweifel eher zu gross als zu klein zu erachten ist, wegen des bereits erwähnten Umstandes, dass hier die Fehler aus südlichen und nördlichen Sternen getrennt zur Geltung kommen und deren Ausgleichung nur in dem Gesammtresultat zum Ausdruck gelangen kann, in den einzelnen Fehlern aber oder in der Verbindung nur weniger Süd- oder Nordsterne aus den oben angegebenen Gründen nicht erkennbar wird.

Es möge sodann noch erwähnt werden, dass aus den 73 Fehlern der mittlere Fehler einer Bestimmung mit der Gewichts-Einheit sich $= \pm 0''.616$ ergiebt. Da nun das durchschnittliche Gewicht der gefundenen x . . . $= 1.510$ ist, so folgt der mittlere Fehler einer Bestimmung mit diesem Durchschnittsgewicht . . $= \pm 0''.501$; oder der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Parallaxenbestimmung durch die Vergleichungen des Planeten mit einem Sterne an einem einzelnen Tage auf einer nördlichen und einer südlichen Sternwarte

$$= \pm 0''.338,$$

welche Zahl jedoch aus denselben Gründen wie oben muthmaasslich etwas zu gross ist. Ausserdem ist einleuchtend, dass die Anwendung gleich guter Instrumente auf der Süd- wie auf der Nordhalbkugel diese wahrscheinlichen Fehler merklich vermindern würde.

Der hier gefundene Werth für die Sonnenparallaxe $\pi = 8''.879$ stimmt zufällig genau mit dem Werthe überein, welchen in jüngster Zeit *Cornu* durch seine sehr genauen terrestrischen Versuche zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts ermittelt hat. Derselbe findet (Compt. rend. 1874, Dec. 14, T. LXXIX, p. 1361) bei Anwendung der Lichtgleichung von *Delambre*

$$\pi = 8''.878$$

und ebenso mit der daselbst angenommenen Aberrationsconstante von *Bradley*

$$\pi = 8''.881.$$

Ein etwas abweichender Werth folgt mit der Aberrationsconstante von *Struve*, nämlich $\pi = 8''.797$. Als Mittel aus den physikalischen Methoden nimmt derselbe $\pi = 8''.85$ an. Verschiedene analytische Methoden von *le Verrier* geben $\pi = 8''.86$.

Schliesslich möge in Bezug auf die oben discutirten Bedingungsgleichungen noch erwähnt werden, dass auch unter Beibehaltung der 23 stärker abweichenden Gleichungen der sich ergebende Werth von π nicht sehr bedeutend von dem oben angenommenen sich entfernt und auf $8''.924$ sich stellt. — Auch kann es von Interesse sein, die Resultate kleinerer Abtheilungen der Beobachtungen zu vergleichen, und es wurden in dieser Hinsicht die benutzten 73 Gleichungen in 3 Abschnitte getheilt, wobei als Werthe von π gefunden wurden:
aus den ersten 25 Gleichungen $\pi = 8''.96$ (13 S, 12 N)
„ „ folgenden 24 „ $\pi = 8.86$ (12 S, 12 N)
„ „ letzten 24 „ $\pi = 8.78$ (11 S, 13 N),
also auch hierbei keine Schwankungen von sehr bedeutendem Umfange.

Aus der gesammten Rechnung (von der sowie von den Beobachtungen ich eine ausführlichere Zusammenstellung noch in einer besonderen kleinen Schrift zu veröffentlichen gedenke) habe ich die Ansicht gewon-

nen, dass zwar ein so vielseitiges dankenswerthes Zusammenwirken, namentlich auch seitens der Sternwarten der Südhalbkugel, und eine so namhafte Anzahl von Beobachtungen erforderlich war, um die muthmaasslich nur noch engen Fehlergrenzen des obigen Resultats zu erreichen: dass jedoch eine stetige und sichere Approximation an den grössten Grad der Genauigkeit durch diese Anwendung der kleinen Planeten erreicht werden könne. Ist die Approximation auch vielleicht eine etwas langsame, die noch einer oder einiger Wiederholungen bedarf, so sind doch andererseits die Messungen verhältnissmässig leicht auszuführen und gestatten die für diese sehr kleinen Winkel vortheilhafte und nöthige Anwendbarkeit der grössten Fernröhre und der stärksten Vergrösserungen. Da constante und einseitige Fehler von keiner Seite her zu befürchten sind, so handelt es sich lediglich um die Elimination und Abschwächung der zufälligen Fehler durch Vervielfältigung der Beobachtungen. Eine durch eine oder mehrere rein geometrische Methoden erlangte genaue und sichere Bestimmung des Werthes der Sonnenparallaxe dürfte aber neben den analytischen und physikalischen Methoden wegen verschiedener sich ergebender Vergleichungen nach mehreren Beziehungen hin vollen wissenschaftlichen Werth und Wichtigkeit zu behalten geeignet sein.

Breslau, den 3. März 1875. *J. G. Galle.*

Elemente und Ephemeride des Planeten (143).

Die folgenden Elemente nebst Ephemeride für den Planeten (143) habe ich aus den Beobachtungen Pola, 1875, Febr. 23; Wien, März 5 und Berlin, März 14 abgeleitet:

Epoche: 1875, März 25, 12^h M. Berl. Zt.

$M = 300^0\ 6'\ 49''.7$

$\omega = 249\ 34\ 55.8$)

$\Omega = 333\ 41\ 6.7$; M. Aequ. 1875.0

$i = 11\ 32\ 13.7$)

$\varphi = 3\ 48\ 34.3$

$\log a = 0.439725$

$\mu = 776''.998.$

M. Z. Berlin.	α	δ	Log. $\triangle$
1875, März 25.5	$9^h34^m54^s.9$	$+13^0\ 32'\ 0''$	0.26827
29.5	33 27.2	13 23 50	0.27632
April 2.5	32 25.9	13 14 11	0.28482
6.5	31 51.2	13 3 3	0.29368
10.5	31 42.8	12 50 27	0.30280
14.5	32 0.0	12 36 25	0.31212
18.5	32 42.0	12 21 0	0.32155
22.5	33 47.4	12 4 15	0.33103
26.5	35 15.4	11 46 12	0.34052
30.5	37 4.5	11 26 53	0.34998

Berlin, 1875, März 25. *V. Knorre.*

Notes ou double Stars.

$O\Sigma 50 = H\ 2172.$

The places of these double stars are the same, but the first is a close pair of equal stars, with a distance of about 1″, while *Herschel* has only a 14 m. companion at an estimated distance of 20″. In the Pulkowa Catalogue of 1850 it is stated the small star was not noticed; and no mention is made of it by subsequeut observers. I examined this several times with a 6—in. refractor wi thout being able to detect the faint star although the close pair was perfectly separated. On a very excellent night last December, I tried it again and finelly saw it unmistakably with a power of 200. It is accessively difficult with that aperture, and much fainter than *Herschel*'s 14 mag. It seemed to be at least 11.8^m of *Struve*'s scale. The angle was estimated at 300°. The distance of the close pair appeared to be slightly greater than when measured by *Dembowski*, with possibly a little increase in the angle.

The following are the only measures I am acquainted with:

Mädler	1843.3	D = 0″85	P = 56°4
„	1851.8	1.56	302.3
Dembowski	1867.4	1.10	217.4

Dembowski remarks with reference to *Mädler*'s second measures that unless there is an error a change of 85° has occured in the 16 years preceding. That observation however, undoubtedly belongs really to $O\Sigma 51$ as will be seen by the following:

Mädler	1843.2	D = 1″16	P = 300°2
(*Mädler*	1851.8	1.56	302.3)
Dembowski	1866.8	1.32	301.9

It is esqually certain that *Mädler*'s first observation is an error, or like the other, belongs to some other pair, but now of the immediately preceding, or following numbers of the Pulkowa Catalogue argee very closely with it.

$O\Sigma 528$.

This pair in the Pulkowa Catalogue of 1850 is identical with $\Sigma 3112$ of the Mensurae Micrometricae. *Dembowski*'s measures of it as $O\Sigma 528$, and *Secchi*'s as $\Sigma 3112$ indicate no change in either angle, or distance.

Struve	1831.7	D = 6″98	P + 238°8
Secchi	1857.9	7.01	241.4
Dembowski	1869.8	6.99	239.5

Its place is not given in Positiones Mediae but it is *Weisse* XXI. 648. It is also L 41979, but the R.A. in *Lalande* is 28ˢ too small according to *Weisse* and *Lamont*.

$O\Sigma 460$.

In the first edition of the Pulkowa Catalogue this star is described as double only, distance 12″, and magnitudes, 7, 11. In the revised Catalogue of 1850 it is entired as triple, with distances 1″5 and 7″, and magnitudes 7, 8.9 and 10.11. *Dembowski* (Astron. Nachr. 1832) only refers to one companion, as follows:

1865.74 — Point de satellite.
1866.53 — 15″77.... 46°7.... 7.5 ...11.5
1869.76 } J'entrevois B, mais la mesure est
1869.78 } impossible

In 1873 I found this with my 6-in-refractor and saw the companion referred to without difficulty. Subsequently I examined it again more carefully with reference to other companions and then detected a very minute star at a distance of about one third that of *Dembowski*'s companion. My estimates were, D = 5″; P = 360°. This seemed to be about as small a star as could be reached with the aperture used. It is rather singular that neither of these correspond in distance to the companions mentiones by *Otto Struve*. The nearest of the two may be the 7″3 star, the one observed by *Dembowski* having been overlooked entirely. The close star is still unaccounted for. I looked for it with all attention, but could not detect any certain elongation of the larger component. Other stars in the immediate vicinity were also examined, but no other pair found. This intiresting system should be scrutinised with a larger instrument.

$\Sigma 731$.

For this pair *Struve* (1831.5) gave: D = 4″61; P = 331°6; Mags. 8.5, 9.0. *Secchi* (1857.1) measured a star for this, giving, D = 5″52; P = 47°0. Mags. 8, 8.5. The discordance of the results led him to doubt the identity of the two. I find that the last named pair is about 2ᵐ 13ˢ preceding the other, and 5′ north.

In the same field with it, about 7ˢ preceding there is a wider pair, which is H 702. *Herschel* gave D = 20″±: P = 140° ± Mags. 8, 9. *Secchi*'s pair is not entered in any Catalogue of double stars.

Chicago, Feb. 14. *S. W. Burnham.*

Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel.

(Fortsetzung von No. 2029 der Astron. Nachr.)

			Vergl.-Stern.
1875, März 14.	7ʰ45ᵐ19ˢ3 m. Zt. Kiel	α app. = 1ʰ 1ᵐ 8ˢ88	δ app. + 13°34′ 37″1	a.
15.	7 45 58.2 „ „ „	1 4 3.01	13 48 45.0	b.
16.	7 41 31.9 „ „ „	1 6 59.21	14 2 57.3	c.
17.	7 52 49.1 „ „ „	1 10 0.98	14 17 28.2	d.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0:

a. *Bessel—W.* H. I. Nr. 140.	α = 1ʰ10ᵐ55ˢ70	δ = + 13°35′ 1″0
b. „ „ „ „ 96.	1 5 35.92	13 42 51.8
c. „ „ „ „ 33.	1 4 39.85	14 1 36.2
d. *Robinson.* Nr. 225.	0 58 29.31	14 16 20.8

Kiel, 1875, März 18. *C. F. W. Peters.*

Inhalt:

Zu Nr. 2032: *J. H. C. Coffin*, Superintendent of the American. New Elements of Brunhilda (123). 241. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen auf der Sternwarte in Kiel. 247. — *d'Arrest.* Anzeige neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus. 249. — *John Tebbutt.* Beobachtungen von Coggia's Cometen (c 1874) auf der Sternwarte zu Windsor. 253. — *C. v. Littrow.* Beobachtungen von Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen auf der Wiener Sternwarte. 255.

Zu Nr. 2033: *J. G. Galle.* Ueber den aus den Flora-Beobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnenparallaxe. 257. — *V. Knorre.* Elemente und Ephemeride des Planeten (143). 269. — *S. W. Burnham.* Notes on double stars. 269. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel. 271.

Kiel 1875. April 9.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2034—2035.** 18, 19 und 20.

FÜR DIE BIBLIOTHEK

Bedenken gegen Herrn Stockwell's verbesserte Mondtheorie.

Von Professor Dr. *Schjellerup*.

In der Abhandlung: On the Theory of the Moon's Motion (Astr. Nachr. 2024—26) sind von Herrn ***Stockwell*** die ziemlich grossen Differenzen, welche man mehrere Jahre hindurch in den Wash. Observations zwischen den beobachteten und berechneten Oertern des Mondes bemerkt hat, hervorgehoben; der Verfasser baut hauptsächlich darauf die Vermuthung einer theoretischen Unvollkommenheit der vorhandenen Mondtheorien. Die Möglichkeit der Richtigkeit einer solchen Vermuthung lässt sich gewiss nicht bestreiten, um so mehr, als dieselbe gestützt wird von ***Airy*** in Monthl. Not. (14. Nov. 1873) und auch von Andern. Es kommt also darauf an, die Quelle der genannten Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung zu finden. Daher kann es nicht fehlen, dass die Astronomen die Anzeige der von Herrn ***Stockwell*** gemachten Entdeckung einer nicht geringen Unvollkommenheit der Mondtheorie von ***La Place*** und ***Plana*** mit Interesse begrüsst haben, Unvollkommenheiten, die sich auch in den ***Delaunay***'schen Arbeiten vorfinden sollen, obgleich doch diese letzteren in ganz anderer Weise als jene ausgeführt sind.

In aller Kürze werde ich nun die Resultate der Untersuchungen des Herrn ***Stockwell*** herausheben. Die von den genannten Astronomen benutzten Entwickelungen des recipr. elliptischen Radius vectors sollen mit Fehlern behaftet sein, von der Grösse der dritten Ordnung, und diese Fehler sollen von der Nichtberücksichtigung der Breite des Perigäums herrühren.

Die zum Beweise dieser Behauptung erforderlichen, etwas weitläufigen Rechnungen sind von Herrn ***Stockwell*** mit so grosser Sicherheit und Gewandtheit durchgeführt, dass man veranlasst ist, die gewonnenen Resultate mit vollem Zutrauen aufzunehmen.

Es sind mir indessen bei einem eingehenden Studium dieser in mehrerer Beziehung interessanten Abhandlung solche Verstösse auffällig geworden, welche in mir mehr als Zweifel gegen die Berechtigung von ***Stockwell***'s Behauptung erregt haben, und deren Erledigung ich mir nun erlaube herzusetzen.

Es heisst gleich Anfangs (Seite 120 der genannten Nr.):

For this purpose let us take the fundamental equations for the latitude and reciprocal of the projected radius vector of the moon which are used by ***La Place*** and ***Plana*** as the basis of their respective theories of the moon's motion. If we denote the mean distance and eccentricity of the moon's orbit by a and e, the longitudes of the node and perigee by Ω and ω, the inclination of the orbit to the fixed plane by i; and the longitude, latitude and radius vector by v, Θ and r, and also put

$$\nu = \operatorname{tg} i, \quad s = \operatorname{tg} \Theta, \qquad (1)$$

we shall have the two following equations in which μ is the reciprocal of the projected radius vector,

$$s = \nu \sin (v - \Omega), \qquad (2)$$

$$u = \frac{1}{a(1-e^2)}\left[\sqrt{1+s^2} + e\cos(v-\omega)\right] = \frac{1}{r\cos\Theta}, \qquad (3)$$

La Place and ***Plana*** have supposed that equation (3) is the equation of a projected ellipse, and we shall now proceed to show that it is not such an equation except for the particular case in which the transverse axis lies in the plane of projection.

was ich so zu sagen als Fundament der Entdeckung des vermeintlichen Fehlers ansehe. Dieses Fundament kann aber nicht vor der Kritik bestehen, weil es auf Verstösse gegen die Wahrheit gebaut ist. Unter der Voraussetzung, dass a und e die halbe grosse Axe und die Excentricität der elliptischen Mondbahn bezeichnen, weiter Ω, ω, i beziehungsweise die Längen des Knotens und Perigäums sammt der Inclination sind, und endlich v, Θ, r die Länge, Breite und der elliptische Radius vector, ist weder von den genannten Geometern noch von Andern, welche sich mit demselben Gegenstand beschäftigt haben, angenommen worden, dass

oben angeführte *Stockwell*'sche Gleichung (3) ein Ausdruck sei für den recipr. proj. Radius vector.

Setzt man nämlich wie gewöhnlich

$$\gamma = \operatorname{tg} i, \varsigma = \operatorname{tg} \Theta,$$

so findet man bei *La Place* (Méc. cél. III p. 186) diese Gleichungen

$$\varsigma = \gamma \sin (v - \Omega)$$

$$u = \frac{1}{h^2 (1+\gamma^2)} \left[\sqrt{1+\varsigma^2} + e \cos (v - \tilde{\omega}) \right]$$

mit folgender bemerkenswerthen Zufügung:
équations dans laquelles ... e et $\tilde{\omega}$ sont deux arbitraires dépendantes principalement de l'excentricité de l'orbite, et de la position du périhélie.

An eine Verwechselung bei *La Place* von seinem e und $\tilde{\omega}$ mit den elliptischen e und ω lässt sich hiernach nicht mehr denken. Im Gegentheil ist *La Place* sich dieser Verschiedenheit natürlich völlig bewusst.

Wenden wir uns jetzt zu *Plana*, finden wir (Theor. d. m. de la Lune I, p. 46), nach einer mit allen nur wünschenswerthen Details gegebenen Entwickelung, den von uns aus Méc. cél. citirten Ausdruck für u wieder, wenn man nur mit *La Place* die Summe der Massen von Erde und Mond (*Plana*'s σ) gleich 1 setzt.

Da im vorliegenden Falle das Interesse sich wesentlich um *Plana* gruppirt, wollen wir seine weiteren Entwickelungen näher betrachten. Unter einer Menge diesem Verfasser eigenthümlicher, überaus eleganter Formeln finden sich (pag. 50) folgende für uns bemerkenswerthe Relationen

$$e \cos (\tilde{\omega} - \Omega) = \varepsilon \cos (\omega' - \Omega),$$
$$\alpha (1 - \varepsilon^2) = h^2 (1 + \gamma^2),$$
$$\operatorname{tg} (\tilde{\omega} - \Omega) = \sqrt{1+\gamma^2} \operatorname{tg} (\omega' - \Omega),$$

wo α und ε die halbe grosse Axe und die Excentricität der Mondbahn bezeichnen, und überdies ω' die Länge des Perigäums in der Bahn ist. Diese Formeln sind übrigens identisch mit jenen, welche *Poisson* auf anderem Wege (Mém. 3. le mouvem. de la Lune p. 230) gefunden hat. Aus der letzten Gleichung wird es klar, dass $\tilde{\omega}$ die Länge desjenigen Punktes der Ekliptik ist, wo diese getroffen wird von einer im Perigäum auf der Bahnebene errichteten Perpendiculären. Demnach erhält man den Winkel $\omega - \Omega$ durch eine so zu sagen von der Bahnebene reflectirte Projection des Winkels $\tilde{\omega} - \Omega$ auf die Ekliptik. Demzufolge hat man ausser der Gleichung

$$\operatorname{tg} (\tilde{\omega} - \Omega) \cos i = \operatorname{tg} (\omega' - \Omega)$$

noch

$$\operatorname{tg} (\omega' - \Omega) \cos i = \operatorname{tg} (\omega - \Omega),$$

woraus man die Beziehung

$$\operatorname{tg} (\tilde{\omega} - \Omega) = (1 + \gamma^2) \operatorname{tg} (\omega - \Omega)$$

zwischen dem Winkel $\tilde{\omega}$ und der Länge des Perigäums in der Ekliptik erhält.

Nach diesen Erörterungen glaube ich, ist es nicht mehr möglich, die Behauptung aufrecht zu halten, dass *La Place* und *Plana* die von ihnen gebrauchten, mit e und $\tilde{\omega}$ bezeichneten Grössen mit der Excentricität der elliptischen Mondbahn und der Länge des Perigäums verwechselt haben sollten, und ich glaube mich berechtigt auszusprechen, dass sämmtliche von Herrn *Stockwell* bei Gleichung (3) gerügten Fehler weder mit *La Place* noch mit *Plana* zu thun haben.

Herr *Stockwell* entwickelt zunächst, unter Berücksichtigung der Breite des Perigäums, wie er es nennt, seine Gleichung (33) für $\frac{1}{r}$, nämlich

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a(1-e^2)} \left[1 + \frac{e(1+\frac{1}{2}\gamma^2)\cos(v-\omega) - \frac{1}{2}e\gamma^2\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2\sin^2(\omega-\Omega}\ \sqrt{1+\gamma^2\sin^2(v-\Omega)}} \right],$$

wo a und e sich auf die elliptische Mondbahn beziehen.

Ich will jetzt zeigen, dass, wie es anders auch nicht zu erwarten war, diese Gleichung nur eine nothwendige Consequenz der hinzugezogenen Formeln nach *Plana* ist.

Nehmen wir, wie früher, $\sigma = 1$, hat man die Formel

$$u = \frac{1}{h^2 (1+\gamma^2)} \left[\sqrt{1+\varsigma^2} + e \cos (v - \tilde{\omega}) \right]$$

die, wenn man $v - \tilde{\omega} = (v - \Omega) - (\tilde{\omega} - \Omega)$ setzt, in folgende

$$u = \frac{1}{h^2 (1+\gamma^2)} \left[\sqrt{1+\varsigma^2} + e \cos (v - \Omega) \cos (\tilde{\omega} - \Omega) + e \sin (v - \Omega) \sin (\tilde{\omega} - \Omega) \right]$$

sich umwandeln lässt.

Berücksichtigt man nun die Relationen

$$e \cos (\tilde{\omega} - \Omega) = \varepsilon \cos (\omega' - \Omega),$$
$$h^2 (1 + \gamma^2) = \alpha (1 - \varepsilon^2),$$
$$\sin (\tilde{\omega} - \Omega) = \sqrt{1+\gamma^2} \operatorname{tg} (\omega' - \Omega) \cos (\tilde{\omega} - \Omega),$$

erhält man

$$u = \frac{1}{\alpha (1-\varepsilon^2)} \left[\sqrt{1+\varsigma^2} + \varepsilon \cos (\omega' - \Omega) \cos (v - \Omega) + \varepsilon \sqrt{1+\gamma^2} \sin (\omega' - \Omega) \sin (v - \Omega) \right].$$

Die Elimination von $\omega' - \Omega$ lässt sich hier bewerkstelligen durch die Gleichung

$$\operatorname{tg} (\omega' - \Omega) = \sqrt{1+\gamma^2} \operatorname{tg} (\omega - \Omega),$$

woraus man leicht findet

$$\cos (\omega' - \Omega) = \frac{\cos (\omega - \Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2 \sin^2 (\omega - \Omega)}}, \quad \sin (\omega' - \Omega) = \frac{\sqrt{1+\gamma^2} \sin (\omega - \Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2 \sin^2 (\omega - \Omega)}}.$$

Werden diese Ausdrücke eingesetzt und einige leichte Transformationen vorgenommen, kommt heraus:

$$u = \frac{1}{\alpha(1-\varepsilon^2)}\left[\sqrt{1+\varsigma^2} + \varepsilon\frac{\cos(\omega-\Omega)\cos(v-\Omega)+(1+\gamma^2)\sin(\omega-\Omega)\sin(v-\Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2\sin^2(\omega-\Omega)}}\right]$$

$$= \frac{1}{\alpha(1-\varepsilon^2)}\left[\sqrt{1+\varsigma^2} + \varepsilon\frac{\cos(v-\omega)+\gamma^2\sin(\omega-\Omega)\sin(v-\Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2\sin^2(\omega-\Omega)}}\right]$$

$$= \frac{1}{\alpha(1-\varepsilon^2)}\left[\sqrt{1+\varsigma^2} + \varepsilon\frac{\cos(v-\omega)+\frac{1}{2}\gamma^2(\cos[v-\omega]-\cos[v+\omega-2\Omega])}{\sqrt{1+\gamma^2\sin^2(\omega-\Omega)}}\right],$$

oder da

$$\sqrt{1+\varsigma^2} = \sqrt{1+\gamma^2\sin^2(v-\Omega)} \text{ und } u = \frac{\sqrt{1+\varsigma^2}}{r},$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\alpha(1-\varepsilon^2)}\left[1+\varepsilon\frac{(1+\frac{1}{2}\gamma^2)\cos(v-\omega)-\frac{1}{2}\gamma^2\cos(v+\omega-2\Omega)}{\sqrt{1+\gamma^2\sin^2(\omega-\Omega}\ \sqrt{1+\gamma^2\sin^2(v-\Omega)}}\right]$$

welches die *Stockwell*'sche Gleichung (33) ist.

Die von Herrn *Stockwell* (Seite 139) gemachte Aeusserung:

These two last mentioned differences arise directly from the introduction of the latitude of the perigee into our analysis; an element that has never been taken into the analysis of the lunar and planetary theories; but which will be found to affect all terms of the third and higher orders in the planetary theories to the same extent as in the lunar theory.

kann ich jetzt, nach der von mir im Vorhergehenden gegebenen Darlegung, nur einfach als eine Phrase bezeichnen, da die Breite des Perigäums ja, wie Jedermann leicht sieht, implicite in *Plana*'s und *Poisson*'s Formel

$$\mathrm{tg}(\tilde{\omega}-\Omega) = \sqrt{1+\gamma^2}\,\mathrm{tg}(\omega-\Omega)$$

berücksichtigt ist.

Ein näheres Eingehen in die Frage, wie weit sich in *Plana*'s Mondtheorie sonst Fehler vorfinden, liegt ganz ausser dem Bereiche des gegenwärtigen Aufsatzes, eine Frage, die wohl nur in den vorhandenen Revisionen seiner Ausdrücke von *Pontécoulant* und *Delaunay* oder in weiteren Arbeiten in dieser Richtung ihre Erledigung finden wird. Besonders mag es mir doch erlaubt sein, auf *Cayley*'s Aufsatz in Monthl. Not. Vol. XXV, p. 182 u. f. zu verweisen, wo die von Herrn *Stockwell* gerügten Glieder der dritten Ordnung im *Plana*'schen Ausdrucke für den recipr. elliptischen Radius vector schon discutirt worden sind.

Kopenhagen, 1875, März 1.

Observations of Comet V, 1874 (Coggia's) made at the Orwell Park Observatory

Lat. 52°0′33″N, Long. 4ᵐ55ˢ.8 E.

1874	Greenwich Mean Time	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	No of Comp.	Apparent R.A.	Lg. Factor of Parallax	Apparent Decl.	Log. Factor of Parallax	Star
Aug. 23	14ʰ55ᵐ33ˢ	−0ᵐ21ˢ.83	+6′ 52″5	12	4ʰ 6ᵐ32ˢ.55	9.454*n*	+26° 3′ 18″2	0.658	a
Sept. 4	12 0 28	+1 17.96	−7 11.6	8	4 28 37.85	9.593*n*	+22 30 24.9	0.789	b
„ 9	11 35 5	−2 29.16	−8 0.4	8	4 36 23.21	9.591*n*	+20 48 10.4	0.804	c
„ 12	12 7 34	−2 14.21	−0 31.1	8	4 40 37.95	9.575*n*	+19 42 52.1	0.785	d
„ 14	12 1 40	+3 40.19	+7 17.5	8	4 43 15.23	9.573*n*	+18 58 27.7	0.789	e
„ 15	13 31 11	−2 39.27	+0 32.7	2	4 44 34.09	9.485*n*	+18 34 27.4	0.744	f
„ 17	13 41 23	−2 15.58	−0 26.5	8	4 46 57.63	9.458*n*	+17 47 59.3	0.743	g
„ 18	12 23 25	+4 57.67	+7 35.2	8	4 48 1.75	9.548*n*	+17 25 53.7	0.780	h
„ 19	14 1 51	−4 51.75	+1 5.1	6	4 49 11.55	9.407*n*	+17 0 40.1	0.739	i
„ 21	13 34 4	−2 38.19	−1 5.2	7	4 51 14.07	9.447*n*	+16 12 55.5	0.753	k
„ 22	15 37 43	−4 3.84	−8 31.4	2	4 52 16.24	9.008*n*	+15 46 34.4	0.723	l
Oct. 4	12 51 15	−2 24.91	−1 3.1	6	5 0 38.27	9.439*n*	+10 43 5.0	0.790	m
„ 5	13 23 17	−4 34.66	+0 26.5	9	5 1 5.43	9.366*n*	+10 15 59.9	0.786	n
„ 7	12 2 49	−5 12.19	−9 16.1	8	5 1 49.16	9.493*n*	+ 9 24 12.2	0.806	o
„ 8	12 54 44	−3 17.94	−1 48.2	8	5 2 9.96	9.404*n*	+ 8 56 38.0	0.798	p

1874	Greenwich Mean Time	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	No of Comp.	Apparent R.A.	Lg. Factor of Parallax	Apparent Decl.	Log. Factor of Parallax	Star
Oct. 9	14h 4m46s	+1m23s.14	+8′ 35″2	8	5h 2m27s.17	9.189*n*	+8°28′ 48″6	0.790	q
„ 10	14 15 5	−0 29.75	+0 30.7	8	5 2 41.55	9.125*n*	+8 1 47 7	0.792	r
„ 19	14 53 52	−5 33.12	−7 46.5	5	5 3 2.44	8.230*n*	+3 59 55.1	0.818	s
„ 22	16 41 3	+2 42.89	−8 19.0	8	5 2 29.48	9.225	+2 38 52.1	0.829	t
Nov. 3	13 15 19	+3 9.92	−1 32.4	4	4 57 32.27	8.850*n*	−2 16 32.0	0.857	u
„ 7	14 54 45	−2 48.12	−8 28.9	6	4 54 58.03	9.061	−3 48 26.8	0.864	v
„ 7	14 55 43	−5 1.36	−9 28.9	6	4 54 58.09	9.066	−3 48 30.4	0.864	w
„ 9	13 22 24	−2 54.97	−6 41.3	8	4 53 38.92	8.209*n*	−4 29 54.2	0.869	x
„ 10	13 43 32	+1 17.44	−0 21.1	8	4 52 55.43	8.401	−4 51 6.0	0.871	y
„ 13	13 5 4	−2 34.37	+7 22.6	8	4 50 42.38	8.151*n*	−5 50 38.0	0.875	z
„ 14	14 14 47	−1 54.27	+7 8.6	5	4 49 54.10	9.017	−6 10 27.3	0.876	a a

Assumed Mean Places of the stars of Comparison for 1874.0.

Star	R.A.	Decl.	Authority.
a	4h 6m52s.76	+25°56′ 15″6	II Weisse 4h95
b	4 27 17.99	+22 37 24.7	Equatoreal Comparison with II Weisse 4h497
c	4 38 50.38	+20 55 58.3	II Weisse 4h838
d	4 42 50.10	+19 42 8.1	II Weisse 4h931
e	4 39 32.91	+18 50 56.7	II Weisse 4h854
f	4 47 11.24	+18 33 41.2	Equatoreal Comparison with 97 Tauri
g	4 49 11.04	+17 48 12.0	II Weisse 4h1080
h	4 43 1.86	+17 18 4.2	II Weisse 4h939
i	4 54 1.10	+16 59 21.2	Equatoreal Comparison with Robinson 1071
k	4 53 50.01	+16 13 46.4	Equatoreal Comparison with Bonner Beob. +16°689
l	4 56 17.82	+15 54 51.5	Equatoreal Comparison with Lalande 9432
m	5 3 0.65	+10 43 52.0	I Weisse 5h7
n	5 5 37.55	+10 15 17.3	Lalande 9770
o	5 6 58.77	+ 9 33 12.2	Lalande 9793
p	5 5 25.29	+ 8 58 9.8	I Weisse 5h65
q	5 1 1.38	+ 8 19 56.6	Greenwich 7 yr Cat. 1864. 14 Orionis
r	5 3 8.64	+ 8 1 0.2	I Weisse 5h15
s	5 8 32.73	+ 4 7 24.2	I Weisse 5h155
t	4 59 43.67	+ 2 46 53.2	Equatoreal Comparison with I Weisse 5h24
u	4 54 19.18	− 2 15 17.8	I Weisse 4h1181
v	4 57 42.92	− 3 40 15.8	I Weisse 4h1267
w	4 59 56.23	− 3 39 19.3	I Weisse 4h1329
x	4 56 30.63	− 4 23 30.7	I Weisse 4h1238
y	4 51 34.70	− 4 51 2.8	I Weisse 4h1110
z	4 53 13.42	− 5 58 18.2	I Weisse 4h1144
a a	4 51 45.02	− 6 17 53.5	Equatoreal Comparison with I Weisse 4h1063.

The preceding observations have all been made with a single ring micrometer, having an interior diameter of 806″26. Consequently the results more particularly in declination have not all quite the same weight. They have been corrected for difference of refraction and for the motion of the comet, but are uncorrected for parallax. For the positions of the comparison stars I have to acknowledge the courtesy of Prof. *J. C. Adams,* who has kindly placed the library of the Cambridge Observatory at my service for the catalogue places. Seven of them however have required to be determined by comparison with neighbouring stars, for which purpose a parallel wire micrometer has been employed. The telescope with which the observations have been made has a clear aperture of 10 inches and focal length of 12 ft 9 in, and has been erected

for Colonel Tomline by Messrs. *Troughton* and *Simms* from the designs of Mr. *W. Airy*. It is therefore quite competent for the work undertaken, especially as it is now supplied with more complete micrometrical arrangements.

Remarks: The Comet though faint was easily seen throughout the whole period of the observations, except when atmospherie circumstances were unfavorable, and during the first month possessed a sensible condensation of light towards the centre. Subsequently it became a hazy patch of light, but was observed without much difficulty until the middle of November when the return of moonlight interrupted the observations. It was not looked for in December as its diminished brilliancy and southerly declination rendered the successful observation of it highly improbable.

Orwell Park Observatory near Ipswich
1875, March 17.

John J. Plummer.

Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte.

1874		Mittl. Wien. Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d.Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
				(93) Minerva.						
Januar	10	9h 9m 16s.1	−1m17s.38	+1′ 28″8	1	4	7h47m57s.88	8.623*n*	+33°20′ 16″6	9.585
„	16	8 23 56.4	−1 22.16	−2 30.5	2	4	7 41 35.28	8.636*n*	+33 30 31.7	9.611
				(101) Helena.						
„	15	7 57 24.7	−0 5.60	−3 37.2	3	6	6 22 8.27	8.563*n*	+36 51 40.8	9.376
				(108) Hecuba.						
„	15	8 57 26.1	−0 46.18	−3 16.6	4	8	7 44 8.89	8.559*n*	+26 57 3.2	9.660
				(41) Daphne.						
„	15	9 35 11.2	−1 23.77	−3 11.7	5	6	7 13 44.53	8.340*n*	− 0 18 52.9	9.875
				(95) Arethusa.						
Februar	7	10 9 56.6	−0 17.18	+1 48.1	6	4	7 49 28.07	7.718*n*	+ 4 37 0.6	9.839
				(55) Pandora.						
„	13	9 26 40.0	+1 55.36	−2 10.2	7	5	10 20 17.36	8.551*n*	+18 7 43.3	9.759
				(114) Cassandra.						
„	13	10 33 5.1	+1 5.70	−1 21.0	8	8	12 1 51.11	8.577*n*	+ 0 2 50.5	9.873
März	23	9 24 49.8	+1 24.59	+3 34.4	9	4	11 37 34.31	8.373*n*	+ 4 30 49.0	9.845
				(110) Lydia.						
Februar	15	10 2 46.0	+1 0.58	−4 38.2	10	6	9 32 4.66	8.338*n*	+24 2 9.0	9.642
				(135) Hertha.						
März	5	8 6 16.5	−2 18.30	−2 4.2	11	6	11 6 43.53	8.605*n*	+ 5 36 26.5	9.849
„	8	9 42 51.6	−4 1.44	+1 10.7	12	6	11 3 49.46	8.390*n*	+ 5 52 16.1	9.831
				(136) Austria.						
„	25	10 35 37.2	+2 1.75	−1 39.6	13	4	12 16 9.04	8.221*n*	− 2 9 34.3	9.886
„	25	13 2 47.6	+0 8.27	−3 43.7	14	8	12 16 3.47	8.056	− 2 8 28.2	9.886
				(137) Meliboea.						
April	22	11 6 51.2	+0 55.73	−1 18.1	15	8	13 19 35.91	7.268*n*	− 8 9 13.9	9.921
„	23	10 42 49.7	+3 11.35	+1 3.4	16	6	13 18 55.98	7.753*n*	− 8 1 32.2	9.919
Mai	7	10 48 59.1	+3 7.33	−2 22.8	17	4	13 10 23.84	7.898*n*	− 6 17 44.7	9.910
				(116) Sirona.						
„	21	11 30 39.6	+1 54.83	+3 47.0	18	6	14 51 40.52	7.864	−15 3 45.2	9.950

1874	Mittl. Wien. Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d.Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
			(138) Tolosa.						
Juni 7	10h 23m 3s.2	+0m37s.07	−4′ 25″5	19	8	16h 10m 23s.65	7.950*n*	−22° 41′ 2″5	9.973
„ 10	10 34 42.2	−2 18.71	−1 55.2	19	6	16 7 27.89	7.536*n*	−22 38 32.3	9.975
„ 16	10 58 50.7	+0 7.46	+3 26.7	20	6	16 2 4.99	7.884	−22 33 39.8	9.973
„ 17	10 32 0.3	−0 40.63	+4 14.9	20	8	16 1 16.90	7.480	−22 32 51.6	9.975
			(111) Ate.						
Juli 20	11 59 55.7	+2 0.59	−5 20.8	21	6	20 32 39.31	7.894*n*	−19 18 5.6	9.964
August 7	10 56 10.8	−2 15.98	+2 47.8	22	6	20 15 34.95	7.482*n*	−19 47 33.3	9.967
„ 12	11 51 16.4	+2 21.12	+1 45.4	23	4	20 11 9.63	8.123	−19 53 37.1	9.963
„ 13	10 10 29.5	+1 34.56	+0 47.1	23	6	20 10 23.07	7.810*n*	−19 54 35.4	9.967
„ 14	9 37 6.4	+0 46.34	−0 9.4	23	6	20 9 34.85	8.088*n*	−19 55 31.9	9.964
			(97) Clotho.						
Juli 22	11 13 29.8	+2 52.25	−1 17.6	24	4	18 38 17.34	7.728	− 9 11 35.6	9.925
			(79) Eurynome.						
August 4	10 48 12.7	−3 23.85	−2 6.5	25	6	19 37 50.70	6.650	−13 47 40.8	9.946
			(32) Pomona.						
„ 13	11 12 45.4	+1 3.45	−5 12.1	26	4	21 21 19.80	7.889*n*	− 6 26 32.9	9.911
„ 14	10 6 55.6	+0 31.12	+1 21.0	27	6	21 20 30.55	8.353*n*	− 6 31 12.5	9.907
			(50) Virginia.						
September 2	11 10 58.9	+0 18.00	−0 59.3	28	6	20 26 19.60	8.258	−16 28 1.3	9.949
„ 3	9 6 30.4	+0 50.18	+1 51.3	29	6	20 26 2.01	7.763*n*	−16 31 23.4	9.956
			(120) Lachesis.						
„ 7	10 52 22.4	−0 33.25	−4 48.0	30	8	23 39 2.59	8.272*n*	− 0 30 39.4	9.876
			(34) Circe.						
„ 9	8 52 54.2	+1 8.78	+4 27.8	31	8	22 19 3.33	8.384*n*	− 6 35 30.0	9.906
			(76) Freia.						
„ 9	9 55 40.4	−3 20.48	+4 41.0	32	6	23 9 16.63	8.342*n*	− 3 13 36.6	9.890
			(83) Beatrix.						
October 10	9 28 43.7	−1 10.77	+1 1.3	33	8	1 26 10.68	8.461*n*	+ 8 2 19.7	9.824
			(56) Melete.						
„ 12	10 7 20.1	+0 51.44	−0 43.7	34	6	1 56 32.48	8.423*n*	+ 9 0 0.5	9.805
„ 13	9 36 43.4	+1 5.14	−3 46.2	35	6	1 55 42.05	8.483*n*	+ 8 51 44.7	9.820
			(100) Hecate.						
„ 13	10 31 27.3	+1 59.45	−18 0.3	36	4	1 0 5.88	8.058*n*	− 3 19 56.5	9.893
			(118) Peitho.						
„ 14	9 1 32.0	−1 10.73	−1 19.2	37	6	2 24 4.05	8.580*n*	+ 9 41 11.9	9.830
„ 15	9 58 57.8	−2 8.44	−1 54.4	37	6	2 23 6.36	8.479*n*	+ 9 40 36.7	9.814
„ 16	9 43 38.5	+1 26.33	+1 31.5	38	8	2 22 10.90	8.500*n*	+ 9 40 9.7	9.817
„ 17	9 38 40.1	+0 28.83	+1 5.3	38	8	2 21 13.42	8.500*n*	+ 9 39 43.6	9.817
„ 20	10 6 37.2	−2 30.95	−0 27.4	38	6	2 18 13.68	8.399*n*	+ 9 38 11.0	9.798
			(140) Siwa.						
„ 14	9 40 30.2	−1 3.06	−1 46.3	39	8	2 6 31.01	8.487*n*	+ 7 25 24.9	9.822
„ 15	9 13 16.9	+1 26.58 +0 23.94	−25 55.8 −4 55.8	40 41	4	2 5 39.42	8.528*n*	+ 7 20 48.6	9.835
„ 15	9 25 6.1	+0 23.76	−5 1.8	41	4	2 5 38.98	8.507*n*	+ 7 20 41.0	9.833

1874	Mittl. Wien. Zt.	Planet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
October 16	8h 16m 19s.4	+2m42s.87 / +0 35.87	— 0′ 52″4 / — 1 41.7	42 / 43	8	2h 4m 48s.26	8.597*n*	+ 7° 16′ 23″4	9.845
„ 17	9 14 8.9	+0 24.45	— 0 27.8	44	8	2 3 52.33	8.510*n*	+ 7 11 30.9	9.834
„ 19	10 20 50.5	+1 27.20	+19 25.0	45	6	2 2 1.53	8.309*n*	+ 7 2 5.3	9.825
„ 19	10 30 5.9	—0 4.10	—15 9.8	42	3	2 2 1.19	8.273*n*	+ 7 2 4.4	9.824
„ 20	9 16 32.4	—0 55.61	—19 34.6	42	3	2 1 9.69	8.477*n*	+ 6 57 39.6	9.833
„ 20	9 27 18.4	+0 35.21	+14 57.6	45	3	2 1 9.55	8.453*n*	+ 6 57 38.0	9.831
„ 30	10 0 40.3	+2 22.26	+ 2 24.5	46	6	1 52 14.08	8.159*n*	+ 6 14 43.2	9.829
(112) Iphigenia.									
„ 30	9 17 11.5	—0 8.68	+ 3 21.1	47	6	3 5 41.79	8.552*n*	+22 6 9.6	9.719
(81) Terpsichore.									
December 6	10 7 39.6	—1 20.00	+ 4 17.3	48	4	4 0 54.75	8.073*n*	+33 34 15.7	9.419

Bemerkungen zu den Planeten-Beobachtungen.

(108) Januar 15: Sehr neblig; Planet kaum zu sehen.
(135) März 8: 11m3.
(136) „ 25: 11.0.
(137) April 22: 11.0, Mai 7: 11m6.
(138) Juni 7 und 10: 11m5, Juni 16: 11.4, Juni 17: 11m5.
(34) September 9: 11m6.
(76) „ 9: Planet sehr schwach; Beobachtung unsicher.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

		B. — R.	
Minerva	Januar 10	— 3s.66	— 9″1
„	„ 16	— 3.61	— 14 2
Helena	„ 15	+ 1.41	+ 30.4
Hecuba	„ 15	+40.55	— 64.6
Daphne	„ 15	+ 2.92	+ 1.1
Pandora	Februar 13	— 0.32	+ 0.7
Cassandra	März 23	+48.73	—234.2
Sirona	Mai 21	+ 7.68	— 24.9
Ate	Juli 20	+64.82	+315.6
„	August 7	+64.58	+292.4
„	„ 12	+63.45	+284.2
„	„ 13	+63.17	+282.8
„	„ 14	+62.71	+282.9
Clotho	Juli 22	+ 2.18	+ 0.5
Eurynome	August 4	+ 1.08	— 6.3
Pomona	„ 13	— 1.50	— 0.1
Pomona	August 14	— 1s.15	— 7″4
Virginia	September 2	+79.09	+285.6
„	„ 3	+78.62	+279.1
Lachesis	„ 7	+20.07	+171.5
Circe	„ 9	+ 3.28	+ 15.3
Freia	„ 9	— 1.96	— 12.3
Beatrix	October 10	+ 0.55	+ 2.0
Melete	„ 12	+15.22	+ 43.6
„	„ 13	+15.27	+ 50.5
Hecate	„ 13	+60.33	+209.7
Iphigenia	„ 30	+21.55	— 78.2
Terpsichore	December 6	—20.79	+ 6.8

Helena ist mit der Ephemeride in Astr. Nachr. Nr. 1979, Virginia mit der in Nr. 1997 und Lachesis mit der in Nr. 2002 verglichen; die übrigen Ephemeriden sind aus dem Berliner Jahrbuche für 1876 genommen.

Comet I 1874, entdeckt von Winnecke am 20. Februar 1874.

1874	Mittl. Wien. Zt.	Comet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
Februar 23	17h 17m 17s.0	— 1m53s.12	+ 4′ 35″3	49	10	21h 2m 14s.34	8.675*n*	+ 21° 29′ 37″4	9.821
„ 24	17 0 23.9	— 0 46.42	+21 18.3	50	5	21 11 6.14	8.674*n*	+19 49 48.5	9.841
„ 24	17 23 28.1	— 0 3.50	+ 3 45.5	51	5	21 11 15.19	8.671*n*	+19 48 26.7	9.827
„ 25	17 13 2.5	+ 0 37.01	— 3 24.1	52	10	21 20 8.14	8.668*n*	+18 3 22.2	9.842

Comet II 1874, entdeckt von Winnecke am 11. April 1874.

April 15	15 51 22.6	— 1 13.92	+ 3 35.9	53	6	21 9 44.42	8.565*n*	— 3 34 27.2	9.886

1874		Mittl. Wien. Zt.	Comet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
April	20	15h 27m 31s.1	— 1m 55s.45	— 1′ 31″2	54	6	20h 50m 53s.89	8.543*n*	+ 1° 46′ 15″5	9.865
„	21	15 5 37.8	+ 1 16.54	+ 0 57.1	55	10	20 46 9.05	8.563*n*	+ 3 1 52.8	9.860
„	22	14 55 32.8	+ 1 2.15	+ 0 20.4	56	10	20 41 2.07	8.564*n*	+ 4 22 37.4	9.854
„	24	15 24 57.3	— 3 34.96	+ 0 24.6	57	8	20 29 24.06	8.486*n*	+ 7 22 28.9	9.831
Mai	6	10 46 59.3	— 2 14.69	— 1 39.8	58	5	18 33 0.40	8.692*n*	+ 30 41 56.8	9.729
„	7	11 23 37.6	— 0 54.60 — 1 24.53	— 2 59.1 — 3 44.5	59 60	6	18 17 53 ..	8.649*n*	+ 32 41 . . .	9.640
„	16	10 42 47.2	+ 3 30.40	+ 2 1.3	61	3	15 51 51.93	8.374*n*	+ 42 50 8.6	9.113
„	16	10 59 21.8	+ 1 48.23	— 3 0.0	62	3	15 51 41.08	8.288*n*	+ 42 50 15.5	9.070
„	19	10 25 32.1	+ 0 17.27	+ 1 18.7	63	3	15 10 15.66	8.163*n*	+ 43 5 6.9	9.010
„	21	9 37 25.4	— 0 39.21	+ 3 51.1	64	6	14 47 1.80	8.274*n*	+ 42 44 49.2	9.073
Juni	3	11 12 49.9	+ 0 39.06	— 18 52.9	65	4	13 17 48.64	8.564	+ 37 32 2.5	9.455
„	3	11 35 12.9	+ 1 29.76	+ 15 38.5	66	4	13 17 45.40	8.609	+ 37 31 20.2	9.494
„	5	11 21 59.4	— 3 20.96	— 1 37.5	67	6	13 10 37.73	8.608	+ 36 43 8.4	9.513
„	6	11 18 41.9	— 0 17.25	— 1 10.4	68	10	13 7 36.57	8.612	+ 36 19 30.7	9.526
„	7	11 4 59.4	— 1 31.58	— 0 15.4	69	8	13 4 31.52	8.598	+ 35 56 25.5	9.522
„	10	11 12 16.3	— 0 16.77	— 0 2.1	70	8	12 56 51.68	8.634	+ 34 50 27.9	9.583
„	16	11 28 4.9	+ 0 42.25	— 1 3.0	71	6	12 45 51.92	8 682	+ 32 52 30.3	9.678
„	17	11 15 1.3	— 0 46.57	— 2 14.9	72	8	12 44 28.49	8.674	+ 32 34 34.4	9.670
		Comet III 1874, entdeckt von Coggia am 17. April 1874.								
April	20	10 41 6.5	— 8 16.09	— 0 37.5	73	4	6 25 16.82	9.109	+ 69 44 55.6	9.458
„	21	9 46 26.4	+ 1 30.12	+ 1 40.0	74	6	6 24 33.07	9.101	+ 69 40 54.6	9.179
„	22	9 48 49.9	— 12 19.45	— 0 38.3	75	4	6 23 50.99	9.102	+ 69 37 9.2	9.233
„	24	10 46 11.7	— 0 24.51	+ 2 9.8	76	6	6 22 40.54	9.100	+ 69 29 27.9	9.549
„	25	10 34 25.2	— 0 51.32	— 1 10.9	76	4	6 22 13.69	9.100	+ 69 26 7.0	9.524
Mai	1	9 26 47.7	— 2 7.37	— 19 13.1	76	3	6 20 57.42	9.096	+ 69 8 3.9	9.345
„	1	9 50 1.2	— 2 34.97	+ 22 57.0	77	3	6 20 57.64	9.096	+ 69 7 54.2	9.455
„	6	9 33 42.6	— 0 31.03	— 2 46.7	78	4	6 21 38.90	9.093	+ 68 57 4.7	9.469
„	7	9 11 38.7	— 0 11.59 — 2 59.90	— 4 31.8 + 5 16.6	78 79	4	6 21 58.17	9.092	+ 68 55 21.1	9.388
„	17	10 38 4.2	+ 0 10.37	+ 1 20.8	80	6	6 28 3.85	9.036	+ 68 46 50.2	9.748
„	21	10 42 8.4	+ 3 57.73	+ 1 57.3	80	4	6 31 51.12	9.019	+ 68 47 25.9	9.776
„	28	9 29 47.8	— 5 32.58	— 2 13.4	81	4	6 40 2.26	9.068	+ 68 52 42.0	9.669
Juni	3	10 28 18.1	— 2 9 49	— 5 32.0	82	4	6 48 41.43	8.996	+ 68 58 56.1	9.751
„	5	10 24 24.6	+ 0 58.67	— 3 45.1	82	6	6 51 49.58	8.995	+ 69 0 42.6	9.752
„	6	9 59 29.3	+ 2 33.59	— 3 7.9	82	4	6 53 24.49	9.025	+ 69 1 19.6	9.773
„	10	9 51 55.6	— 1 17.41	+ 1 6.6	83	4	7 0 8.31	9.023	+ 69 1 55.4	9.775
„	16	9 51 54.4	+ 3 21.20	+ 4 52.0	84	2	7 10 54.71	9.003	+ 68 50 54.3	9.797
„	16	10 18 47.2	+ 0 21.33	— 1 16.3	85	2	7 10 57.60	8.963	+ 68 50 43.9	9.835
„	23	10 46 49.2	+ 0 58.63	+ 15 49.0	86	4	7 23 41.78	8.857	+ 67 57 59.3	9.887
„	24	10 14 13.1	+ 2 28.11	+ 1 30.3	87	4	7 25 23.62	8.919	+ 67 44 53.6	9.856
Juli	3	11 18 15.0	+ 2 14.97	+ 5 31.5	88	4	7 38 53.41	8.597	+ 63 28 33.9	9.944
„	6	11 27 10.0	+ 5 5.88	— 2 34.7	89	4	7 42 8.47	8.470	+ 60 33 43.8	9.989
„	9	9 39 13.3	— 1 32.83	— 21 51.9	90	4	7 44 40.17	8.745	+ 56 28 14.5	9.910
„	9	9 58 3.9	— 1 26.84	+ 1 8.7	91	3	7 44 40.21	8.705	+ 56 26 54.7	9.926
„	10	10 18 32.3	+ 1 11.48	— 23 35.3	92	4	7 45 24.54	8.623	+ 54 39 0.6	9.947
„	13	11 7 21.2	+ 2 0.91	+ 3 15.4	93	8	7 47 19.78	8.275	+ 47 45 56.2	9.986

Comet V 1874 (d), entdeckt von Borrelly am 25. Juli 1874.

1874	Mittl. Wien. Zt.	Comet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
August 3	$10^h\ 1^m 52^s.7$	$-\ 4^m\ 8^s.83$	$-\ 19'\ 23''1$	94	2	$15^h 12^m 40^s.70$	8.943	$+\ 65°\ 33'\ 25''5$	8.653*n*
„ 3	10 34 23.5	+ 7 5.46	+ 21 57.8	95	2	15 12 35.27	8.981	+ 65 34 7.2	8.451
„ 4	9 32 5.5	− 1 55.19	+ 1 5.3	96	6	15 7 43.51	8.937	+ 66 7 51.2	8.888*n*
„ 10	10 7 27.0	+ 1 45.41	+ 0 12.8	97	6	14 34 15.32	9.079	+ 69 15 40.1	8.873
„ 12	9 32 51.4	+ 1 17.23	− 4 53.4	98	6	14 21 56.43	9.086	+ 70 6 2.5	8.417
„ 14	10 49 17.4	− 1 0.43	− 0 5.0	99	6	14 8 24.39	9.134	+ 70 58 0.2	9 446
„ 22	10 57 34.0	− 2 4.59	− 5 12.0	100	4	13 7 50.20	9.136	+ 73 22 56.0	9.714
September 2	10 11 29.2	− 0 30.32	− 5 30.1	101	4	11 31 23.55	9.006	+ 74 15 33.2	9.849
„ 3	10 4 42.3	− 4 37.68	+ 6 30.2	102	4	11 22 39.17	8.985	+ 74 11 51.5	9.856
„ 7	9 37 21.7	− 0 55.23	− 4 42.0	103	6	10 48 59.58	8.915	+ 73 43 28.4	9.979
October 9	10 5 48.5	+ 1 53.30	− 1 8.7	104	6	7 46 16.82	8.881*n*	+ 62 20 43.1	9.844
„ 12	8 5 42.2	− 1 23.44	+ 3 39.5	105	3	7 33 44.51	8.647*n*	+ 60 51 4.9	9.940
„ 12	8 22 56.3	− 1 4.77	− 4 49.2	106	3	7 33 41.24	8.701*n*	+ 60 50 28.9	9.928
„ 13	9 1 35.5	+ 1 57.84	− 3 17.9	107	6	7 29 14.47	8.804*n*	+ 60 18 21.4	9.891
„ 14	10 23 13.5	− 0 16.41	− 3 55.3	108	6	7 24 48.49	8.912*n*	+ 59 43 55.1	9.773
„ 15	10 35 37.4	− 1 12.12	+ 5 6.5	109	4	7 20 26.84	8.918*n*	+ 59 10 31.9	9.740
„ 19	12 0 59.6	+ 0 13.51	+ 1 38.9	110	6	7 3 14.13	8.901*n*	+ 56 48 48.0	9.459

Comet IV 1874 (e), entdeckt von Coggia am 19. August 1874.

August	21	12 37 1.1	+ 1 29.03	− 3 33.0	111	6	4 2 2.97	8.693*n*	+ 26 36 41.9	9.802
„	21	13 15 43.4	+ 0 39.03	− 10 13.9	112	3	4 2 6.35	8.673*n*	+ 26 36 27.5	9.757
„	21	13 28 16.7	− 1 26.13	+ 25 50.5	113	3	4 2 7.84	8.664*n*	+ 26 36 12.4	9.745
„	22	12 39 4.1	+ 3 36.87	− 18 55.9	111	3	4 4 10.85	8.688*n*	+ 26 21 19.1	9.791
„	22	12 55 36.9	− 2 42.20	+ 24 41.6	114	3	4 4 11.79	8.682*n*	+ 26 21 11.4	9.776
September	5	14 45 11.2	− 2 57.92	+ 2 41.8	115	6	4 30 21.53	8.501*n*	+ 22 9 10.4	9.698
„	7	13 11 43.6	− 1 50.06	+ 2 40.2	116	6	4 33 24.83	8.623*n*	+ 21 29 42.9	9.768
„	9	12 57 17.3	+ 3 41.41	− 1 59.8	117	6	4 36 23.38	8.637*n*	+ 20 47 58.5	9.778
„	15	12 20 50.2	+ 0 24.86	− 1 15.7	118	12	4 44 27.34	8.647*n*	+ 18 36 21.8	9.804
October	9	11 27 27.2	+ 1 18.51	+ 18 17.9	119	3	5 2 24.85	8.611*n*	+ 8 32 47.5	9.843
„	9	11 38 28.8	− 1 59.88	+ 3 45.7	120	3	5 2 24.23	8.601*n*	+ 8 32 31.2	9.840
„	10	11 58 58.0	+ 4 2.71	− 2 3.9	121	6	5 2 39.18	8.569*n*	+ 8 5 15.9	9.836
„	12	12 30 13.6	+ 2 27.46	− 2 11.9	122	6	5 3 1.18	8.514*n*	+ 7 11 2.5	9.834
„	14	11 52 1.3	+ 1 56.24	+ 0 34.6	123	8	5 3 13.18	8.561*n*	+ 6 18 8.1	9.844
„	19	14 6 33.4	+ 0 6.58	− 1 15.8	124	12	5 3 3.02	8.083*n*	+ 4 1 59.5	9.844

Comet VI 1874 (f), entdeckt von Borrelly am 6. December 1874.

December	17	16 43 34.2	+ 3 55.13	+ 3 36.8	125	6	16 12 22.55	8.809*n*	+ 46 35 24.4	9.755

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Comet I 1874.

Februar 23. Comet ziemlich hell, rund, mit centraler Verdichtung; Durchmesser 2′.

Februar 24. Comet etwas grösser; die centrale Verdichtung ganz sternförmig.

Februar 25. Comet grösser, verwaschener und schwächer, als an den früheren Tagen.

Comet II 1874.

April 21. Comet sehr hell, circulär, etwa 5′ im Durchmesser.

April 22. Comet nahezu circulär, während die Verdichtung eher elliptisch ist.

April 24. Der grosse, unregelmässige Kern etwas mehr unten.

Mai 6. Comet schwächer und diffuser, als Ende April.

Juni 3. Der Himmel nicht ganz rein; Comet schwach.

Juni 5. Die Beobachtung durch die Nähe eines Sternchens 11^m5 sehr erschwert.

Juni 7. Comet sehr schwach; Beobachtung unsicher.

Juni 10. Nicht rein; Comet steht einem Sterne 9^m5 zu nahe; Beobachtung unsicher.

Comet III 1874.

April 20. Comet besitzt eine starke sternförmige Verdichtung und scheint granulirt zu sein, da manchmal an 3 kernartige Punkte gesehen wurden; Contouren sehr verwaschen.

April 21. Comet sehr verwaschen, mit grossem rundem Kern; wegen Mondlichts und Nebels ziemlich schwach.

April 22. Es scheinen ausser dem Kern nahe zu ihm noch 2 Punkte stärkerer Verdichtung zu sein.

Mai 6. Comet wird heller; Kern etwas excentrisch links oben, Spuren eines fächerförmigen Schweifes.

Juni 3. Etwa 20′ langer Schweif erstreckt sich nach rechts unten; dessen Ende ist etwas nach links gekrümmt.

Juni 5. Schweif breiter und etwa 25′ lang.

Juni 6. Kern in seiner Umhüllung excentrisch ganz oben; der Schweif nimmt nach unten nur wenig an Breite zu.

Juni 16. Der parabolische Schweif über 50′ lang; nahezu in seiner Axe steht ein Stern 9^m.

Juli 3. Der Schweif im Instrumente über 2^0 lang und vollkommen parabolisch; der sehr schöne Kern liegt fast am äussersten obern Ende des Cometen, gleichsam als Brennpunkt der Schweifparabel. Längs der Mitte des Schweifs läuft bis zum Kern verfolgbar ein scharfer, dunkler Streifen.

Juli 6. Die linke Seite des Schweifs liegt fast ganz in einem Stundenkreise; 30′ nördlicher und in grösserer A.R. als der Comet, steht ein Stern 10^m in der Axe des Schweifes.

Juli 13. Kern hebt sich wegen tiefen Standes nicht mehr scharf ab.

Comet V 1874.

August 3. Comet ziemlich hell, gross, unregelmässig gestaltet, mit granulirter Verdichtung.

August 10. Comet merklich schwächer und kleiner, als die letzten Male; ausser dem hellen Kern blitzen dann und wann noch mehrere schwächere kernförmige Punkte auf.

September 2. Comet wieder heller geworden.

September 3. Comet circulär, mit scharf ausgeprägtem Kern.

September 7. Comet nimmt an Grösse und auch an Helligkeit etwas zu. Kern mehr links; die untere Nebelpartie dichter.

October 9. Comet gross, verwaschen, sehr schwach; wegen der Nähe eines helleren Sterns schwer zu beobachten.

October 12. Neblig; Comet an der Grenze der Sichtbarkeit; Beobachtung unsicher.

October 14. Die Beobachtung durch ein sehr nahes Sternchen stark beeinflusst; die A.R. wahrscheinlich zu gross.

October 19. Comet ausserordentlich schwach; Beobachtung unsicher.

Der Comet zeigte deutliche Schwankungen in seiner Helligkeit. Anfangs August war er ziemlich hell, erschien vom 10. an merklich schwächer, wurde Anfangs September wieder heller, konnte noch am 21. am Meridiankreise beobachtet und am 23. gesehen werden, und schon am 9. October war er im Refractor sehr schwach.

Comet IV 1874.

August 21. Comet schwach, klein, mit centraler Verdichtung. Die Declination der 2. und die A.R der 3. Beobachtung wegen ungünstiger Sehnen unsicher.

August 22. Comet recht schwach. Kern 11^m12 liegt etwas excentrisch nach rechts.

September 15. Comet sehr schwaeh; Beobachtung etwas unsicher.

October 10. Comet sehr schwach; Kern 12^m.

Comet VI 1874.

December 17. Verdichtung excentrisch rechts unten. Hernach immer trübe; Januar 18 den Cometen vergeblich gesucht.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

Nr.		α	δ	Gew.
1.	B. D. 1620	$7^h49^m13^s.96$	$+33^0\,18'\,44''9$	1
	A. N. Nr. 2007	14.34	43.8	2
	Ang.	7 49 14.21	+33 18 44.2	
	Red.	+1.05	+3.6	
2.	Taylor 3239	7 42 56.48	+33 32 57.1	1
	Arm. 1753	56.23	58.0	1
	Par. Ann. XV, XVI	56.25	58.1	1
	1866, 69, 70, 71 Rdcl.	56.31	58.4	3
	Ang.	7 42 56.31	+33 32 58.1	
	Red.	+1.13	+4.1	
3.	W. II 587	6 22 12.90	+36 55 10.2	
	Red.	+0.97	+7.8	
4.	Anschl. an Stern a	7 44 54.05	+27 0 16.0	

BCDL:LI PERIODIS

Nr.		α	δ	Gew.
	Red.	+ 1°.02	+ 3″8	
5.	Lam. 1341	7h 15m 7°.44	— 0° 15′ 44″7	1
	Anschl. an Stern b	7.46	45.1	
	Ang.	7 15 7.45	— 0 15 44.9	
	Red.	+ 0.85	+ 3.7	
6.	Par. Ann. XV, XIX	7 49 44.27	+ 4 35 11.0	
	Red.	+ 0.98	+ 1.5	
7.	Rümk. 3173	10 18 20.75	+ 18 9 58.0	1
	1855 Cambr.	20.85	56.8	1
	Par. A. XV, XVII, XIX	20.75	59.1	2.1
	Anschl. an Stern c	20.66	53.2	1
	Ang.	10 18 20.75	+ 18 9 56.8	
	Red.	+ 1.25	— 3.3	
8.	Sant. 140	12 0 44.65	+ 0 4 16.8	1
	Lam. 3576	44.71	18.9	1
	Harv. Z. 4, 6, 7	44.41	13.8	1
	Par. Ann. XIV	44.54	17.9	1
	Mosk. Ann. 604	44.79	15.8	2
	Yarnall 5055	44.47	16.7	2
	Ang.	12 0 44.60	+ 0 4 16.7	
	Red.	+ 0.81	— 5.2	
9.	Anschl. an Stern d	11 36 8.10	+ 4 27 27.2	1
	Anschl. an Stern e	8.66	16.9	1
	Ang.	11 36 8.38	+ 4 27 22.1	
	Red.	+ 1.34	— 7.5	
10.	Par. Ann. XVIII	9 31 2.81	+ 24 6	1.0
	A. N. Nr. 2007	2.68	47.7	2
	Ang.	9 31 2.72	+ 24 6 47.7	
	Red.	+ 1.36	— 0.5	
11.	Lam. 537	11 9 0.82	+ 5 38 36.3	0.1
	Schj. 4086	0.58	36.8	1
	Ang.	11 9 0.58	+ 5 38 36.6	
	Red.	+ 1.25	— 5.9	
12.	Lam. 529	11 7 49.63	+ 5 51 11.7	1
	1850 Cambr.	.....	11.1	0.2
	Ang.	11 7 49.63	+ 5 51 11.3	
	Red.	+ 1.27	— 5.9	
13.	Anschl. a. Stn. 14	12 14 5.98	— 2 7 45.6	
	Red.	+ 1.31	— 9.1	
14.	Lam. 3682	12 15 53.97	— 2 4 32.7	1
	Sant. 454	53.85	36.6	2
	Ang.	12 15 53.89	— 2 4 35.3	
	Red.	+ 1.31	— 9.2	
15.	A. N. Nr. 2007	13 18 38.72	— 8 7 44.1	
	Red.	+ 1.46	— 11.7	
16.	W. I. 237	13 15 43.17	— 8 2 23.9	
	Red.	+ 1.46	— 11.7	
17.	Schj. 4754	13 7 15.04	— 6 15 10.5	
	Red.	+ 1.47	— 11.4	

Nr.		α	δ	Gew.
18.	Lam. Sppl. 272	14h 49m 43°.72	— 15° 7′ 17″7	1
	B. B. VI p. 355	43.96	19.4	3
	Ang.	14 49 43.90	— 15 7 19.0	
	Red.	+ 1.79	— 13.2	
19.	B. B. VI p. 356	16 9 44.40	— 22 36 24.4	1
	A. N. Nr. 1392	44.44	24.7	1
	N. 7 Y. Cat. 184	44.44	24.6	1
	3 Par. M. B.	44.34	25.0	1
	Ang.	16 9 44.41	— 22 36 24.7	
	Red. Juni 7	+ 2.17	— 12.3	
	Juni 10	+ 2.19	— 12.4	
20.	A. Oe. 15290	16 1 55.33	— 22 36 53.6	
	Red. Juni 16	+ 2.20	— 12.9	
	17	+ 2.20	— 12.9	
21.	I, II, III. Wash. Zon.	20 30 35.99	— 19 12 48.7	1
	B. B. VI p. 363	35.73	48.5	1
	Ang.	20 30 35.86	— 19 12 48.6	
	Red.	+ 2.86	+ 3.8	
22.	Mayer 833	20 17 47.78	— 19 50 22.2	1
	Piazzi 109	47.91	23.3	1
	Königsb. VIII	47.99	25.0	1
	Taylor 9391	47.83	25.0	1
	Lam. XX 1446	47.84	22.9	1
	1848 Genf	47.68	25.3	1
	1849, 54 Cambr.	48.03	24.9	1
	B. B. VI p. 362	47.97	23.9	1
	Par. IV, XIII, XIV	47.86	23.1	3.1
	1861, 62, 65 Quet.	47.84	24.1	2.1
	1864, 65 Rdcl.	47.89	26.1	2.1
	Ang.	20 17 47.88	— 19 50 24.2	
	Red.	+ 3.05	+ 3.1	
23.	A. Oe. 20353	20 8 45.44	— 19 55 24.8	
	Red. Aug. 12	+ 3.07	+ 2.3	
	„ 13	+ 3.07	+ 2.3	
	„ 14	+ 3.07	+ 2.3	
24.	Bradley 2342	18 35 22.34	— 9 10 14.8	1
	Piazzi 149	22.48	13.8	1
	Struve 2131	22.56	14.0	1
	Fallows 297	22.60	....	1.0
	Arm. 3818	22.40	....	1.0
	Pond 800	22.36	14.4	2
	Johnson 474	22.50	15.9	1
	Taylor 8596	22.49	15.2	1
	1841 Edb.	22.34	13.7	1
	Gillis 926	22.47	....	1.0
	1842 Genf	22.48	14.4	1
	Sant 364, 395	22.75	13.5	1
	Par. 2, 6, 7, 10, 13, 17. Bd.	22.53	15.3	2.1
	A. N. Nr. 1215	22.55	....	1.0

Nr.		α	δ	Gew.
	7 Y. Cat. 1502	18h35m22s.43	— 9°10′15″5	2
	1862, 64, 65 Rdcl.	22.59	14.1	2
	Yarnall 7917	22.41	14.6	1
	N. 7 Y. Cat. 2051	22.48	15.0	4
	1868, 69, 70 Grw.	22.44	14.0	2
	Ang.	18 35 22 47	— 9 10 14.7	
	Red.	+ 2.62	— 3.3	
25.	Lam. 3005	19 41 11.69	—13 45 35.2	
	Red.	+ 2.86	+ 0.9	
26.	Lam. 4266	21 20 13.51	— 6 21 29.2	
	Red.	+ 2.84	+ 8.4	
27.	Lam. 4264	21 19 56.52	— 6 32 42.7	1
	Par. Ann. XIII	56.64	41.3	1
	Ang.	21 19 56.58	— 6 32 42.0	
	Red.	+ 2.85	+ 8.5	
28.	1854, 56 Cambr.	20 25 58.69	—16 27 8.3	1
	Par. Ann. XI	58.48	7.2	1
	B. B. VI p. 363	58.66	5.6	1
	Ang.	20 25 58.61	—16 27 7.0	
	Red.	+ 2.99	+ 5.0	
29.	A. Oe. 20589	20 25 8.82	—16 33 17.7	1
	Lam. Sppl. 1207	8.89	21.7	1
	A. N. Nr. 1215	8.84	....	2.0
	Ang.	20 25 8.85	—16 33 19.7	
	Red.	+ 2.98	+ 5.0	
30.	Piazzi 179	23 39 33.25	— 0 26 8.7	1
	A. N. Nr. 149	33.04	10.4	1
	Struve 2847	32.98	10.5	1
	Taylor 10876	33.21	8.9	1
	Lam. 9303	33.10	10.5	1
	Rümk. 11545	32.87	9.8	1
	1849, 55, 56 Cambr.	33.03	9.2	1

Nr.		α	δ	Gew.
	Par. XI, XII, XIII, XVII	32s.80	8″3	2
	A. N. Nr. 1373	32.95	9.3	2
	Yarnall 10477	32.92	9.1	2.1
	A. N. Nr. 1428	33.06	8.7	2
	Schj. 9823	33.03	9.3	1
	Sant. 1391	32.93	10.1	1
	Quet. 1862, 63, 64	32.82	8.2	2
	Gött. Cat. 651 2/3	32.91	9.4	1
	Ang.	23h39m32s.96	— 0°26′ 9″2	
	Red.	+ 2.88	+ 17.8	
31.	W. I 350	22 17 51.56	— 6 40 11.3	
	Red.	+ 2.99	+ 13.5	
32.	Lam. 4743	23 12 33.93	— 3 18 35.7	1
	1850—53 Cambr.	34.16	34.5	2
	Par. Ann. XIII	34.24	33.8	2
	4 Wien. M. B.	34.22	34.1	2
	Ang.	23 12 34.16	— 3 18 34.4	
	Red.	+ 2.95	+ 16.8	
33.	A. N. Nr. 1428	1 27 18.58	+ 8 0 55.8	1
	Rümk. II 743	18.20	56.9	1
	Ang.	1 27 18.35	+ 8 0 56.4	
	Red.	+ 3.10	+ 22.0	
34.	Schj. 597	1 55 37.92	+ 9 0 22.1	
	Red.	+ 3.12	+ 22.1	
35.	Rümk. II 1050	1 54 33.77	+ 8 55 8.7	
	Red.	+ 3.14	+ 22.2	
36.	Schj. 361	0 58 3.27	— 3 2 17.8	
	Red.	+ 3.16	+ 21.6	
37.	B. D. 330	2 25 11.64	+ 9 42 9.3	
	Red. Oct. 14	+ 3.14	+ 21.8	
	„ 15	+ 3.16	+ 21.8	

Nr.		α	δ	Gew.
38.	Bradl. 345	2h20m41s.35 (1753 9)	+ 9°38′16″3 (1754.0)	1
	Piazzi 91	41.89 (1802.0)	17.1 (1801.4)	0.1
	Cat. Ab. 67	41.42 (1830)	15.5 (1830)	2
	Taylor 822	41.54 (1835)	16.0 (1835)	1
	Arm. 537	41.37 (1840.9)	17.2 (1839.6)	1
	Dorp. B.	41.39 (1847.0)	15.2 (1847.0)	1
	1848 Quet.	41.34 (1848.0)	18.4 (1849.0)	1
	Rümk. II 1254	41.40 (1850)	15.0 (1850)	1
	1850 Cambr.	41.45 (1850.0)	....	1.0
	Par. VII, VIII, X, XI	41.45 (1851.4)	16.8 (1851.8)	1
	Rdcl. I 718	41.33 (1852.0)	15.2 (1858.9)	1
	Yarn. 1089	41.33 (1860.0)	17.5 (1854.0)	1
	1855—56. Quet.	41.37 (1856.7)	18.0 (1856.7)	1
	Rdcl. II 300	41.27 (1857.9)	15.3 (1860.4)	1
	1859, 61 Quet.	41.30 (1860.4)	15.9 (1860.9)	1
	Schj. 692	41.55 (1861.2)	18.2 (1861.2)	1

Nr.		α	δ	Gew.
38.	Par. XVII, XIX	$2^h 20^m 41^s.50$ (1862.9)	$+9°38'16''3$ (1861.8)	1
	N. 7 Y. Cat. 329	41.47 (1866.0)	16.3 (1866.0)	1

Nr.		α	δ	Gew.
	Ang.	$2^h 20^m 41^s.41$	$+9°38'16''5$	
	gerechnet mit Eigenbewegung	$-0^s.0189$	$-0''217$	
	Red. Oct. 16	$+3.16$	$+21.7$	
	„ 17	$+3.18$	$+21.8$	
	„ 20	$+3.22$	$+21.9$	
39.	Yarn. 1010	2 7 30.93	$+7$ 26 49.0	
	Red.	$+3.14$	$+22.2$	
40.	W. I 22	2 4 9.93	$+7$ 46 24.2	
	Red.	$+3.16$	$+22.2$	
41.	Anschl. a. Stern 38	2 5 12.06	$+7$ 25 20.6	
	Red. Oct. 15	$+3.16$	$+22.2$	
42.	Wien. M. B.	2 2 2.00	$+7$ 16 52.2	2
	Anschl. an Stern f	2.27	51.3	1
	Ang.	2 2 2.09	$+7$ 16 51.9	
	Red. Oct. 16	$+3.17$	$+22.3$	
	„ 19	$+3.20$	$+22.3$	
	„ 20	$+3.21$	$+22.3$	
43.	Anschl. an Stern g	2 4 9.22	$+7$ 17 44.5	1
	Wien. M. B.	9.49	....	1.0
	Ang.	2 4 9.36	$+7$ 17 44.5	
	Red.	$+3.17$	$+22.3$	
44.	Anschl. a. Stern 41	2 3 24.71	$+7$ 11 36.4	
	Red.	$+3.17$	$+22.3$	
45.	Lal. 3899	2 0 31.13	$+6$ 42 18.0	
	Red. Oct. 19	$+3.20$	$+22.3$	
	„ 20	$+3.21$	$+22.4$	
46.	Rümk. II 988	1 49 48.54	$+6$ 11 56.3	
	Red.	$+3.28$	$+22.4$	
47.	B. D. 423	3 5 47.09	$+22$ 2 28.2	
	Red.	$+3.38$	$+20.3$	
48.	W II 1312	4 2 10.35	$+33$ 29 39.1	
	Red.	$+4.40$	$+19.3$	
49.	Rümk. 8945	21 4 9.22	$+21$ 25 16.2	1
	Lam. Sppl. 352	8.81	17''6	1
	Ang.	$21^h 4^m 9^s.01$	$+21°25'16''9$	
	Red.	-1.55	-14.8	
50.	2 Wien. M. B.	21 11 54.09	$+19$ 28 44.6	
	Red.	-1.53	-14.4	
51.	2 Wien. M. B.	21 11 20.22	$+19$ 44 55.7	
	Red.	-1.53	-14.5	
52.	2 Wien. M. B.	21 19 32.64	$+18$ 7 0.6	
	Red.	-1.51	-14.3	
53.	Anschl. a. Stern h	21 10 58.53	-3 37 52.5	
	Red.	-0.19	-10.6	
54.	Lam. 7959	20 52 49.36	$+1$ 47 57.7	1
	Schj. $84^{19}/_{0}$	49.29	58.6	2
	Ang.	20 52 49.31	$+1$ 47 58.3	
	Red.	$+0.03$	-11.6	
55.	Lam. 7862	20 44 52.66	$+3$ 1 11.5	1
	Schj. $832^{1}/_{5}$	52.26	7.4	2
	Par. XII, XIII	52.49	7.3	2
	Ang.	20 44 52.43	$+3$ 1 8.2	
	Red.	$+0.08$	-12.5	
56.	Anschl. a. Stern i	20 39 59.79	$+4$ 22 30.0	
	Red.	$+0.13$	-13.0	
57.	A. N. Nr. 2017	20 32 58.81	$+7$ 22 18.2	
	Red.	$+0.21$	-13.9	
58.	Lal. $3468^{0}/_{2}$	18 35 13.84	$+30$ 43 55.6	1
	W. II 1038	13.89	56.8	1
	Ang.	18 35 13.87	$+30$ 43 56.2	
	Red.	$+1.22$	-19.6	
59.	B. D. 3115	18 18 46...	$+32$ 48..	
	Red.	$+1.37$	-19.4	
60.	B. D. 3117	18 19 17...	$+32$ 48..	
	Red.	$+1.37$	-19.4	

Nr.		α	δ	Gew.
61.	Bradl. 2021	$15^h 48^m 19^s.20$ (1755.4)	$+42°48'18''6$ (1752.5)	1
	Piazzi 211	18.97 (1798.4)	18.0 (1799.8)	1
	Groombr. 2284	19.39 (1809.5)	18.8 (1809.5)	1
	Cat. Ab. 371	19.16 (1830)	17.5 (1830)	3
	Arm. 3315	18.77 (1831.7)	21.3 (1853.9)	1.0
	Taylor 8302	19.15 (1835)	16.4 (1835)	1
	Rümker 5223	19.08 (1841.0)	18.2 (1841.0)	2
	1843 Edb. Cat.	18.93 (1843.5)	18.7 (1843.5)	1
	Pulk. III 175	19.05 (1843.5)	....	1.0
	Par. II, VI, VII, VIII	19.12 (1846.5)	19.0 (1847.4)	2.1
	Radcl. I 3464	19.13 (1847.3)	18.3 (1846.1)	1
	1848 Quet.	.....	17.0 (1848.4)	0.1

Nr.	α	δ	Gew.
Jac. II	$15^h48^m19^s.14$ (185)	$+42°48'17''.7$ (185)	1
7 Y. Cat. 1270	19.18 (1856.4)	18.1 (1856.5)	1
Radcl. II 1527	19.11 (1857.6)	18.6 (1856.4)	1
Yarn. 6566	19.29 (1861)	17.1 (1856.8)	1
1859, 61, 63 Quet.	19.17 (1861.0)	17.9 (1859.4)	1
Par. XXII	19.02 (1866.5)	18.2 (1866.5)	1

Nr.		α	δ	Gew.
	Ang.	$15^h48^m19^s.11$	$+42°48''18.1$	
	gerechnet mit Eigenbewegung	$+0^s.048$	$+0''.600$	
	Red.	$+2.42$	-10.8	
62.	W. II 123¾	15 49 50.44	+42 53 26.6	
	Red.	+2.41	−11.1	
63.	W. II 198	15 9 55.94	+43 3 55.8	
	Red.	+2.45	−7.6	
64.	Anschl. a. Stern j	14 47 38.58	+42 41 3.7	
	Red.	+2.43	−5.6	
65.	W. II 308	13 17 7.64	+37 50 53.6	
	Red.	+1.94	+1.8	
66.	Anschl. a. Stern k	13 16 13.73	+37 15 40.0	
	Red.	+1.91	+1.7	
67.	W. II 24⁶/₇	13 13 56.82	+36 44 44.0	
	Red.	+1.87	+1.9	
68.	Anschl. a. Stern l	13 7 52.00	+36 20 38.8	
	Red.	+1.82	+2.3	
69.	Anschl. a. Stern m	13 6 1.30	+35 56 38.5	
	Red.	+1.80	+2.4	
70.	Anschl. a. Stern n	12 57 6.71	+34 50 25.2	1
	Anschl. an Stern o	6.81	29.0	1
	Ang.	12 57 6.76	+34 50 27.1	
	Red.	+1.69	+2.9	
71.	Anschl. a. Stern p	12 45 8.25	+32 53 33.3	1
	Anschl. an Stern q	8.05	26.5	1
	Ang.	12 45 8.15	+32 53 29.9	
	Red.	+1.52	+3.4	
72.	Anschl. a. Stern r	12 45 13.56	+32 36 45.9	
	Red.	+1.50	+3.4	
73.	A. N. Nr. 2017	6 33 33.69	+69 45 11.8	
	Red.	−0.78	+21.3	
74.	Anschl. an Stern s	6 23 3.97	+69 38 53.6	
	Red.	−1.02	+21.0	
75.	B. D. 390	6 36 11.40	+69 37 27.1	
	A. N. Nr. 2017	11.14	26.0	
	Ang.	6 36 11.23	+69 37 26.4	
	Red.	−0.79	+21.1	
76.	A. N. Nr. 2017	6 23 6.18	+69 26 57.5	
	Red. Apr. 24	−1.13	+20.6	
	„ 25	−1.17	+20.4	
	Red. Mai 1	−1.39	+19.5	
77.	A. Oe. 6947	6 23 33.94	+68 44 37.8	
	Red.	$-1^s.33$	$+19''.4$	
78.	Anschl. an Stern t	$6^h22^m11^s.54$	$+69°59'28''.0$	1
	Anschl. an Stern s	11.38	37.6	1
	Ang.	6 22 11.46	+69 59 32.8	
	Red. Mai 6	−1.53	+18.6	
	„ 7	−1.56	+18.4	
79.	A. N. Nr. 2017	6 24 59.35	+68 49 47.2	1
	„ „ „ 2017	59.49	48.1	1
	Ang.	6 24 59.42	+68 49 47.7	
	Red.	−1.49	+18.5	
80.	B. D. 447	6 27 55.22	+68 45 12.4	1
	A. N. Nr. 2017	55.03	12.3	1
	„ „ „ 2017	55.17	13.5	1
	Ang.	6 27 55.14	+68 45 12.7	
	Red. Mai 17	−1.68	+16.7	
	„ 21	−1.75	+15.9	
81.	A. N. Nr. 2001	6 45 36.52	+68 54 41.2	1
	„ „ „ 2017	36.60	40.0	1
	„ „ „ 2017	36.64	40.7	1
	Ang.	6 45 36.59	+68 54 40.6	
	Red.	−1.75	+14.8	
82.	A. N. Nr. 2017	6 50 52.48	+69 4 13.2	1
	„ „ „ 2017	52.60	14.8	1
	Ang.	6 50 52.54	+69 4 14.0	
	Red. Juni 3	−1.62	+14.1	
	„ 5	−1.63	+13.7	
	„ 6	−1.64	+13.5	
83.	B. D. 413	7 1 27.23	+69 0 35.3	1
	A. N. Nr. 2017	27.24	36.1	1
	Ang.	7 1 27.24	+69 0 35.8	
	Red.	−1.52	+13.9	
84.	Struve 827	7 7 15.05	+68 45 49.5	1
	A. N. Nr. 2017	14.88	50.9	2
	Ang.	7 7 14.94	+68 45 50.4	
	Red.	−1.43	+11.9	
85.	A. N. Nr. 2017	7 10 37.60	+68 51 48.4	1
	„ „ „ 2017	37.76	48.0	1
	Ang.	7 10 37.68	+68 51 48.2	
	Red.	−1.41	+12.0	
86.	A. N. Nr. 2017	7 22 44.32	+67 41 59.5	
	Red.	−1.17	+10.8	
87.	A. N. Nr. 2017	7 22 56.71	+67 43 12.5	1

Nr.		α	δ	Gew.
	A. N. Nr. 2017	56ˢ.63	12″9	1
	Ang.	7ʰ22ᵐ56ˢ.67	+ 67°43′ 12″7	
	Red.	— 1.16	+ 10.6	
88.	A. Oe. 8215	7 36 39.13	+ 63 22 53.6	
	Red.	— 0.69	+ 8.8	
89.	Radcl. I 2023	7 37 3.14	+ 60 36 10.4	
	Red.	— 0.55	+ 8.1	
90.	Bradley 1123	7ʰ46ᵐ13ˢ.52	+ 56°49′ 58″9 (1755)	1
	Piazzi 223	13.90	58.4 (1802)	0.1
	Groombr. 1380	13.18	58.4 (1810)	1
	Dorp. 1814, 1818	13.19	....	1.0
	Taylor 3269	13.60	59.4 (1835)	1
	Rümk. 2310	13.27	58.1 (1840)	1
	Arm. 1765	13.46	59.2 (1845)	1
	Rdcl. I 2050	13.38	58.4 (1849)	1
	Yarnall 3210	13.29	58.2 (1854)	1
	1863 Quet. 1078	13.35	....	1.0
	N. 7. Y. Cat. 983	13ˢ.30	58″9 (1865)	2.1
	1869, 70, 71 Radcl.	13.30	57.9 (1871)	1
	Hlsingf. M. B.	13.39	58.9 (1874)	1
	Ang.	7ʰ46ᵐ13ˢ.35	+ 56°49′ 58″6	
	gerechnet mit Eigenbewegung		— 0″03 in Declination	
	Red.	— 0.35	+ 7.8	
91.	Anschl. a. Stern u	7 46 7.43	+ 56 25 42.3	1
	Anschl. an Stern v	7.37	36.3	1
	Ang.	7 46 7 39	+ 56 25 38.3	
	Red.	— 0.34	+ 7.7	
92.	Piazzi 216	7 44 13.48	+ 55 2 32.2	1
	Groombr. 1375	13.16	31.3	1
	Taylor 3245	13.26	26.9	1.2
	Rümk. 2292	13.38	30.8	1
	Radcl. I 2045	13.42	26.3	2.3
	Ang.	7 44 13.35	+ 55 2 28.4	
	Red.	— 0.29	+ 7.5	

Nr.		α	δ	Gew.
93.	Bradl. 1125	7ʰ45ᵐ19ˢ.04 (1750)	+ 47°42′ 34″3 (1750)	1
	Piazzi 221	19.29 (1803)	34.4 (1803)	1
	Groombr. 1378	18.73 (1809)	32.8 (1809)	1
	Taylor 3263	18.93 (1835)	33.4 (1835)	1
	Arm. 1762	18.86 (1840)	32.7 (1840)	1
	12 Y. Cat. 704	18.98 (1843)	34.5 (1843)	1
	Radcl. I 2048	19.05 (1846)	32.9 (1845)	1
	Yarn. 3205	19.01 (1865)	34.2 (1865)	1
	Ang.	7ʰ45ᵐ18ˢ.99	+ 47°42′ 33″7	
	gerechnet mit Eigenbewegung		— 0ˢ.0037 — 0″025	
	Red.	— 0.12	+ 7.1	
94.	A. N. Nr. 735	15 16 47.83	+ 65 52 40.4	
	Red.	+ 1.70	+ 8.2	
95.	Fedor. 2600	15 5 28.19	+ 65 12 1.2	
	Red.	+ 1.62	+ 8.2	
96.	Radcl. I 3347	15 9 37.09	+ 66 6 37.7	
	Red.	+ 1.61	+ 8.2	
97.	A. Oe. 14736	14 32 28.87	+ 69 15 19.3	
	Red.	+ 1.04	+ 8.0	
98.	B. D. 783	14 20 38.36	+ 70 10 48.2	
	Red.	+ 0.84	+ 7.7	
99.	A. Oe. 14408	14 9 24.20	+ 70 57 57.8	
	Red.	+ 0.62	+ 7.4	
100.	Groombr. 1974	13 9 55.06	+ 73 27 66.4	1
	Arm. 2840	55.19	59.6	1
	Radcl. I 2987	54.99	62.4	1
	Astr. Erg. Heft p. 75	55.00	67.4	1
	Ang.	13 9 55.06	+ 73 28 3.9	
	Red.	— 0.27	+ 4.1	
101.	A. Oe 11933	11 31 54.23	+ 74 21 3.1	
	Red.	— 0ˢ.36	+ 0″2	
102.	A. Oe. 11866	11ʰ27ᵐ17ˢ.43	+ 74° 5′ 24″5	
	Red.	— 0.58	— 3.2	
103.	Anschl. a. Sternw	10 49 55.11	+ 73 48 15.4	1
	Anschl. an Stern x	55.00	17.2	1
	Ang.	10 49 55.06	+ 73 48 16.3	
	Red.	— 0.25	— 5.9	
104.	Radcl. I 2044	7 44 20.19	+ 62 22 2.3	
	Red.	+ 3.33	— 10.5	
105.	A. Oe. 819⁴/₅	7 35 4.45	+ 60 47 35.2	
	Red.	+ 3.50	— 9.8	
106.	A. Oe. 818⁴/₅	7 34 42.50	+ 60 55 27.9	
	Red.	+ 3.51	— 9.8	
107.	A. Oe. 8055	7 27 13.03	+ 60 21 48.6	
	Red.	+ 3.60	— 9.3	
108.	Struve 884	7 25 1.35	+ 59 47 59.0	1
	1858—59 Cambr.	1.22	59.7	3
	Ang.	7 25 1.25	+ 59 47 59.5	
	Red.	+ 3.65	— 9.1	
109.	A. Oe. 7946	7 21 35.27	+ 59 5 34.1	
	Red.	+ 3.69	— 8.7	
110.	Anschl. an Stern y	7 2 56.39	+ 56 47 15.1	1

Nr.		α	δ	Gew.
	Anschl. an Stern z	$7^h\ 2^m57^s.02$	$+56°47'16''6$	1
	Ang.	7 2 56.71	+56 47 15.9	
	Red.	+3.91	−6.8	
111.	Anschl. an Stern α	4 0 32.57	+26 40 9.2	1
	Anschl. an Stern	112 32.19	2.1	1
	A. N. Nr. 2023	32.35	4.3	1
	Ang.	4 0 32.37	+26 40 5.2	
	Red. Aug. 21	+1.57	+9.7	
	„ 22	+1.61	+9.8	
112.	W. II 1299	4 1 25.75	+26 46 31.8	
	Red.	+1.57	+9.6	
113.	Par. Ann. XV	4 3 32.33	+26 10	2.0

Nr.		α	δ	Gew.
	Anschl. an Stern β	32.57	12.1	1
	Ang.	4 3 32.41	+26 10 12.1	
	Red.	+1.56	+9.8	
114.	1840, 41 Edinb.	4 6 52.42	+25 56 19.9	
	Red.	+1.57	+9.9	
115.	B. D. 729	4 33 17.56	+22 6 16.7	
	Red.	+1.89	+11.9	
116.	B. D. 687	4 35 12.95	+21 26 50.4	
	Red.	+1.94	+12.3	
117.	B. D. 795	4 32 39.93	+20 49 45.5	
	Red.	+2.04	+12.8	

Nr.	α	δ	Gew.
118 Bradl. 666	$4^h44^m0_s.55$ (1755)	$+18°37'23''9$ (1755)	1
Mayer 174	0.54 (1756)	23,1 (1756)	1
Piazzi 208	0.31 (1801)	24.4 (1802)	1
Königsb. 15, 18, 19 Bd.	0.26 (1831)	24.7 (1831)	1
Arm. 1045	0.30 (1830)	24.8 (1854)	1
Pearson 101	0.25 (1831)	23.3 (1831)	1
Taylor 1705	0.31 (1832)	23.5 (1833)	1
I Cambr. Cat. 104	0.31 (1834)	....	2.0
Rümk. I 1296	0.33 (1836)	24.0 (1836)	1
Lam. XX 192	0.49 (1836)	22.0 (1836)	1
1837 Edinb.	0.49 (1837)	25.6 (1838)	1
Par. Ann. IV.	0.30 (1843)	....	1.0
12 Y. Cat. 405	0.35 (1843)	23.8 (1844)	1
1844 Genf	0.37 (1844)	25.9 (1844)	1
Rümk. II 2424	0.32 (1847)	24.0 (1847)	1
1851, 3, 4, 5, 6, 7 Cambr.	0.33 (1856)	22.6 (1855)	1
7 Y. Cat. 348	0.33 (1860)	23.7 (1860)	1
Par. XII, XVI, XVII	0.35 (1859)	24.5 (1861)	1
Radcl. II 547	0.01 (1861)	24.7 (1861)	0.1
Yarn. 2046	0.33 (1861)	23.6 (1861)	1
N. 7. Y. Cat. 608	0.39 (1863)	24.1 (1863)	1
1863, 4, 6, 7 Quet.	0.40 (1866)	23.8 (1865)	1
1870 Grw. Cat.	0.30 (1870)	24.3 (1870)	1
Wien. M. B.	0.40 (1875)	23.6 (1875)	1

Nr.		α	δ	Gew.
	Ang.	$4_h44_m0_s.36$	$+18°37'24''0$	
	gerechnet mit Eigenbewegung		$+0^s.0082$	$-0''040$
	Red.	+2.12	+13.5	
119.	Struve 519	5 1 3.71	+ 8 14 12.7	
	Red.	−2.63	+16.9	
120.	Anschl. an Stern γ	5 4 21 49	+ 8.28 28.9	
	Red.	+2.62	+16.6	
121.	B. D. 853	4 58 33.80	+ 8 7 2.8	
	Red.	+2.67	+17.0	
122.	B. D. 809	5 0 31.02	+ 7 12 57.3	
	Red.	+2.70	+17.1	

Nr.		α	δ	Gew.
123.	W. I 1365	$5^h\ 1^m14^s.20$	$+6°17'16''2$	
	Red.	+2.74	+17.3	
124.	Anschl. an Stern δ	5 2 53.65	+ 4 2 58.3	1
	Anschl. an Stern ε	53.55	57.1	1
	Ang.	5 2 53.60	+ 4 2 57.7	
	Red.	+2.84	+17.6	
125.	Lal. 29658	16 8 27.47	+46 32 8.0	
	Red.	−0.05	−20.4	
	a. W. II 1172	7 41 41.60	+27 3 48.6	
	b. Gött. Cat. 246	7 16 37.54	− 0 13 48.9	
	c. Rümk. I 3190	10 19 35.10	+17 51 51.3	1

Nr.	α	δ	Gew.
Yarn. 4338	35s.18	52″0	2
Ang.	10h 19m 35s.15	+ 17° 51′ 51″8	
d. A.N. Nr. 1373	11 37 31.59	+ 4 48 40.5	1
„ „ „ 1691	31.76	40.5	1
Ang.	11 37 31.68	+ 4 48 40.5	
e. W. I 686	11 40 19.16	+ 4 10 30 4	1
Lam. 696	19.27	31.1	2
Ang.	11 40 19.23	+ 4 10 30.9	
f. Sant. 25	1 59 33.31	+ 7 38 43.0	1
Yarn. 951	33.05	45.8	2
Schj. 615	33.13	43.6	1
Ang.	1 59 33.14	+ 7 38 44.5	
g. W. I 1014	1 58 7.53	+ 7 14 36.9	
h. Lam. 424°/1	21 15 53.62	— 3 39 53.9	
i. B. D. 4540	20 39 29.53	+ 4 19 33.0	
j. W. II 96½	14 45 12.16	+ 42 59 7.1	
k. W. II 261	13 14 52.28	+ 37 20 25.8	
l. B. D. 2350	13 7 50.34	+ 36 24 3.4	
m. B. D. 2349	13 7 39.70	+ 35 56 21.0	
n. B. D. 2392	13 1 54.35	+ 34 29 58.5	
o. Lal. 24190	12 53 0.09	+ 35 13 32.2	1.0
W. II 1038	0.46	37.6	2.0
Par. Ann. XXIII	....	35.4	0.1
Ang.	12 53 0.34	+ 35 13 35.4	
p. Lal. 24046	12 47 46.79	+ 33 11 37.0	1
W. II 953	46.22	38.1	2
Ang.	12 47 46.41	+ 33 11 37.7	
q. B. D. 2286	12 45 44.32	+ 32 30 47.4	
r. Lal. 24026	12 47 7.08	+ 32 58 5.7	
s. A. N. Nr. 2017	6 19 23.83	+ 69 24 13.7	
t. „ „ „ 2017	6 22 32.33	+ 68 42 30.3	1
„ „ „ 2017	32.41	31.3	1
Ang.	6 22 32.37	+ 68 42 30.8	
u. A. Oe. 8421	7 47 57.33	+ 56 20 21.2	
v. A. N. Nr. 2017	7 46 45.35	+ 56 20 15.9	
w. A. Oe. 11281	10 50 56.64	+ 73 25 24.3	
x. A. Oe. 11328	10 54 23.23	+ 73 47 19.5	
y. A. Oe. 7604	7 2 32.82	+ 57 2 57.8	
z. A. Oe. 758⅔	7 1 10.21	+ 56 30 34.9	
α. B. D. 673	3 56 42.51	+ 26 21 21.5	
β Bradl. 563	4h 3m 9s.91	+ 26° 8′ 62″0 (1755)	1
Mayer 136	9.75	62.0 (1756)	1
Piazzi 256	9.84	59.7 (1801)	1
Lam. XX 169	9.64	61.4 (1822)	1
Königsb. 8, 17, 18, 20, 23 B.	9.70	62.0 (1831)	3
Wrott. I 459	9.75	....	1.0
Taylor 1429	9.95	60.2 (1831)	
Rümk. I 1101	9.73	58.9 (1836)	
1837 Edinb.	9.64	60.0 (1838)	1
I Wash. Cat. 179	4h 3m 10s.09	....	1.0
1843 Genf	9.82	+ 26° 8′ 60″2 (1843)	1
Par. Ann. VII, IX	9.62	....	1
Rümk. II 2144	9.65	61.8 (1850)	1
Arm. 876	9.75	62.8 (1852)	2.1
Par. XV, XVII, XIX	9.83	61.1 (1863)	1
1862, 6, 8, 9 Radcl.	9.69	61.9 (1866)	2
N. 7. Y. Cat. 519	9.65	60.8 (1867)	2
Ang.	4h 3m 9s.74	+ 26° 9′ 1″2	
gerechnet mit Eigenbewegung		—0″03 in Declination.	
γ. A. N. Nr. 1638	5 5 40.14	+ 8 52 43.1	
δ. Schj. 1659	5 2 39.20	+ 4 24 53.5	
ε. W. I 9	5 2 53.50	+ 3 41 51.7	

Bemerkungen zu dem vorstehenden Sternverzeichniss.

Stern 6. Die Declination der Pariser Beobachtung vom 9. Februar 1863 habe ich um 10″ vermehrt.

Stern 17. Lal. 24551 ist um + 45″ in Declination zu corrigiren; der Stern scheint in Decl. eine Eigenbewegung von — 0″1 zu besitzen.

Stern 19 und 20. Kommen auch in I Wash. Zone 181 vor, die nach einer Vergleichung mit A. Oe. eine ungefähre Correction von + 1s in AR. benöthigt.

Stern 22. Mayer 833 wurde in AR. um 4s vermindert. In Declination scheint eine äusserst geringe negative Eigenbewegung zu sein.

Stern 32. Lamont 4743 in Declination um — 30″ geändert.

Stern 38. Quetelet's Annalen für 1856 untersuchte ich bezüglich der in Declination anzubringenden Correction und fand dieselbe von der Rectascension abhängig. Die Vergleichung mit den Pariser Annalen 1856, 7 Y. Cat. und Radcl. II gab als Correction auf Wolfers im Mittel

für 0h 30m	— 0″9	aus 15	Sternen
„ 1 30	— 1.1	„ 14	„
„ 2 30	— 1.4	„ 14	„
„ 3 30	— 0.7	„ 14	„
„ 4 30	+ 0.5	„ 14	„

Die übrigen Stunden verglich ich blos mit Par. Ann. und fand immer positive Correctionen; nur die letzten Stunden bedürfen wieder einer geringen negativen Correction. Ich nahm als Correction für Stern 38 in Declination — 1″4 und wandte dieselbe auch für 1848 an, da sich hier als Correction ergab:

für 0h 30m	— 0″5	aus 9	Sternen
„ 1 30	— 1.4	„ 12	„
„ 2 30	— 2.1	„ 5	„

Stern 45. Lal. 3899 nach v. Asten reducirt und in Declination um 15″ vermehrt.

Stern 49. Lam. in AR. um 1_s vermehrt; es scheint nur ein Druckfehler zu sein.

Stern 81. Lal. 13082 ist in AR. um 1^s zu vermehren.

Stern 86. A. Oe. 7960 ist nach einer Oeltzenschen und einer Beobachtung in Nr. 2017 der Astr. Nachr. in AR. um 1^s zu klein.

Stern 92. Scheint in Decl. eine geringe negative Eigenbewegung zu besitzen.

Stern 113. Lal. 7728 ist in Decl. um 30′ zu vermindern.

Stern γ. A. Oe. 7604 wurde in Decl. um 15″ vermindert.

Stern δ. Kommt in Bessel's Zone 396 vor; in Weisse's Catalog, wo er die Nummer 5 hat, ist er in AR. um 20_s zu gross angesetzt.

Was die von mir angewandten Eigenbewegungen betrifft, so sind dieselben direkt aus allen von mir benutzten Positionen abgeleitet.

Zum Schluss gebe ich noch einige gelegentlich bestimmte Sterne, deren keiner unter 10^m5 ist, bezogen auf 1874.0.

1.	10^m5	$6^h21^m53^s.72$	$+69°36'22''8$	Anschl. an s.
2.	B. D. 1062	7 30 57.40	+60 51 33.2	Athener Vglst. zu Comet 1871 II vom 3. Sept.
	Anschl. an Hels. M. B.	7 26 29.43	+60 48 46.6	
3.	10^m	7 45 20.70	+27 1 26.4	Anschl. an a
4.	10^m	9 32 5.07	+24 10 4.2	„ „ 10.
5.	10^m	10 45 33.48	+73 49 16.1	„ „
	A. Oe. 11611	10 44 4.75	+73 49 28.3	
6.	B. D. 510	10 48 7.99	+73 49 36.2	„ „ w und an A. Oe. 11161, dessen AR. ich um 1^s vermehrte.
7.	10^m	12 44 10.28	+32 52 9.8	Anschl. an p und q.
8.	B. D. 2285	12 45 31.22	+32 52 21.3	„ „ p und q.
9.	B. D. 2380	12 56 46.50	+34 49 52.5	„ „ n und o.
10.	Stern 51 von früher	21 11 19.76	+19 44 59.1	„ „
	B. D. 4664	21 9 43.70	+19 43 47.1	
11.	8^m5	21 15 3.71	−3 39 81.0	Anschl. an h.

Die Bezeichnung der Vergleichsterne bezieht sich auf das frühere Sternverzeichniss.

Ich erwähne noch gelegentlich einen Druckfehler im 5. Bande der Bonner Beobachtungen; es ist die Grösse von 440 der Zone $29°9^m5$ zu lesen statt 6^m5, am 17. März schätzte ich den Stern 9_m10.

Wien, den 19. März 1875.

Leopold Schulhof.

Ueber die Veränderlichen von Falb und Birmingham.

Den erstern beobachtete ich gleich nach der Anzeige des Herrn *Falb* am 4. Februar; es war ziemlich neblig; ich schätzte beide Sterne gut 7^m, den vorangehenden etwa 0^m2 schwächer, als den spätern nördlichern. Am 18. Februar schätzte ich den folgenden etwa 6^m5, den vorausgehenden um 0^m2 schwächer. Am 15. und 16. März schien er mir 0^m5 schwächer, also in Abnahme begriffen; er besitzt eine etwas tiefere gelbrothe Nuance, als der folgende, den ich eher gelblichweiss nennen würde. — Ich mache bei dieser Gelegenheit auf einen Fehler in Radcl. Cat. für 1868 aufmerksam, den ich beim Nachschlagen wegen des Veränderlichen entdeckte. Stern 319 ist um 30^s zu früh angesetzt, er ist identisch mit Stern 216 in 1863 Radcl.

Was den zweiten Stern betrifft, ist wohl von Herrn *Birmingham*'s Seite ein Versehen vorgefallen. In derselben Declination, aber eine Zeitminute früher, steht Lal. 14599, der als 6^m angegeben ist in Lal. und als 6^m in Paris am 4. Januar 1858 sowohl am Meridiankreise als *Gambey*'schen Kreise beobachtet wurde; in anderen Catalogen konnte ich ihn nicht finden. Ich schätzte ihn März 15 und 16 etwa 6^m5; seine Farbe ist etwas orange. Näher zum angegebenen Orte stehen zwei Sterne 9^m5, weichen aber immerhin noch um mehr als 10^s von der Position in Astr. Nachr. Nr. 2028 ab.

Wien, den 19. März 1875.

Leopold Schulhof.

Elemente des Cometen (II) 1873 a.

Diesen Cometen, der der *Tempel*'sche periodische Comet von 1867 ist und damals von mir berechnet worden ist, habe ich jetzt auf's Neue berechnet. Meine Störungsrechnungen waren falsch, da ich keine Elementenverwechselung angenommen hätte. Ich fürchte, dass dies bei der Zurückrechnung nach dem von *Goldschmidt* beobachteten Object im Jahre 1855, 16. Mai, als Ursache des Unterschiedes zwischen meiner Rechnung und *von Asten*'s sich erweisen wird, da andere Fehler mir nicht bekannt sind, und die Störungen, die ich nach *Encke*'s Methode gerechnet habe, eine grosse Aenderung der Bahn veranlassen. Ich habe jetzt die Beobachtungen vom

April 3.66009 mittl. Berl. Zt. zu Marseille von *Stephan*
Mai 21.54305 „ „ „ „ Leipzig „ *Bruhns*
u. Juni 23.35986 „ „ „ „ Athen „ *Schmidt*

zu Grunde gelegt. In diesen sind die verbesserten RA. und Decl. für das mittlere Aeq. 1873.0 nach der Folge:

α	δ
$16^h 26^m 21^s.75$	$-10^\circ 39' 2''2$
16 30 38.27	−16 3 59.2
16 14 15.52	−21 46 21.1,

woraus die Elemente:

$T = 1873$ Mai 9.05059
$\Omega = 78^\circ 44' 38''6$
$i = 9\ 44\ 12.5$ } Aeq. 1873.0
$\omega = 158\ 54\ 2.9$ }
$\varphi = 27\ 30\ 58.2$
$\mu = 2.774423$
$\log a = 0.517057$,

die die Beobachtungen darstellen unter den Differenzen:

O − C	
$\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$
− 2''3	+ 1''4
+ 0.75	+ 1.55
5.65	0.0

Dr. *A. J. Sandberg.*

Bemerkungen zu Hansen's Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Venusvorübergänge etc.

Ich habe in dieser Schrift einige Fehler in den Formeln gefunden, die vielleicht zukünftigen Rechnern schaden möchten.

Pag. 498, 44, Reg. 9 von oben, soll sein:

$$d\Delta' = \left(1 + \frac{\rho_0 r}{r, r'} \sin H\right) d\Delta$$

Pag. 497, 43, Reg. 20 von unten, soll sein: $du_0 = -\,m\,l \cos H \cos J\, d\rho_0$.

Pag. 499, 45, Reg. 6 von oben, soll heissen: $-U \cos (W' - J)\, d\lambda_0$ und ebenso Reg. 9 von unten.

Dr. *A. J. Sandberg.*

Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund.

(101) Helena.

1874	Mt. Z.	Lund	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Vgl.	α'	δ'	Parallaxe	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl. St.	Be-ob.
Jan. 16	13^h	$16^m 40^s$	$+1^m 9^s.85$	− 4' 15''7	14.3	$6^h 20^m 54^s.92$	$+36^\circ 47' 28''9$	$+0^s.14$	+1''9	+ 1s.87	+27''0	1	W

(84) Clio.

„ 9	8	40 18	+0 33.42	− 8 31.6	15.4	7 14 32.80	+32 9 34.4	−0.18	+2.7	+ 9.16	−29.2	1	L
„ 16	9	22 34	+0 48.14	−11 59.9	17.3	7 5 45.43	+31 58 30.5	−0.12	+2.4	+ 9.07	−24.6	2	L
„ 27	15	6 32	−0 34.38	+ 1 58.7	15.4	6 53 38.85	+31 27 9.6	+0.21	+3.1	+ 9.34	−15.8	3	L

(41) Daphne.

„ 26	10	39 34	−0 26.69	−13 56.2	16.4	7 4 1.88	+ 0 37 29.8	0.00	+3.9	+ 3.15	− 6.8	1	W
„ 27	9	45 17	−1 13.38	− 8 1.1	15.3	7 3 15.20	+ 0 43 24.8	−0.04	+3.9	+ 3.17	− 6.8	1	W

(72) Feronia.

„ 26	12	21 50	+1 47.93	„	9.0	7 8 6.05	„	+0.04	„	− 5.27	„	1	L
„ 27	10	14 55	+0 58.44	− 3 8.4	15.4	7 7 16.55	+13 55 20.0	−0.02	+3.7	− 4.97	+ 2.4	1	L

(93) Minerva.

1874	Mt.	Z.	Lund	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Vgl.	α'	δ'	Parallaxe	B. — R. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Vgl. St.	Be-ob.
Jan.	9	9h 26m	18s	—0s.30	— 0′ 39″0	17.5	7h 48m 59s.65	+33° 18′ 9″0	—0s.13	+2″0	— 3s.99	— 8″1	1 M
„	16	8 31	54	—1 22.85	— 2 28.1	14.4	7 41 34.46	+33 30 33.1	—0.15	+2.0	— 3 46	—14.1	2 M
„	27	10 44	13	—0 6.32	+ 8 24.6	16.4	7 30 7.24	+33 36 34.1	—0.01	+1.5	— 2.80	—13.6	3 W
„	28	6 36	30	+0 58.97	— 1 16.6	15.3	7 29 19.37	+33 36 15.5	—0.17	+2.3	— 2.73	—16.4	4 L
					(47) Aglaja.								
„	27	14 33	18	—0 0.33	— 1 35.2	17.4	7 49 13.83	+27 42 6.9	+0.12	+2.2	+ 1.30	—10.1	1 W
„	28	8 31	34	—0 41.08	— 0 44.2	12.2	7 48 33.08	+27 42 58.0	—0.11	—2.1	+ 1.16	—10.1	1 L
Febr.	3	8 30	1	+1 9.92	+ 7 11.2	17.4	7 43 20.81	+27 47 54.6	—0.09	+2.0	+ 1.34	— 7.9	2 L
					(108) Hecuba.								
Jan.	16	10 9	36	+1 27.57	— 5 15.0	15.4	7 43 10.20	+26 58 38.6	—0.08	+2.2	+40.38	—60.1	1 M
„	27	11 14	0	+0 8.82	+ 9 2.7	16.4	7 33 20.72	+27 8 52.7	+0.01	+2.1	+40.14	—51.3	2 L
„	28	7 52	46	+0 28.69	+ 8 36.3	15.4	7 32 37.70	+27 9 13.7	—0.13	+2.4	+39.91	—51.1	3 W
					(95) Arethusa.								
„	27	14 1	28	+0 1.84	— 0 55.4	10.4	7 57 48.69	+ 4 9 15.1	+0.10	+3.4	+ 4.20	—35.1	1 L
Febr.	3	9 39	18	—0 30.88	+13 36.7	16.4	7 52 25.59	+ 4 23 1.8	—0.05	+3.3	+ 4.30	—34.7	2 M
„	8	9 13	3	—0 53.29	+ 0 32.6	15.5	7 48 51.79	+ 4 35 44.1	—0.05	+3.2	+ 3.66	—33.5	3 M
					(105) Artemis.								
Jan.	27	12 33	57	+1 48.35	+10 54.0	15.4	8 38 58.05	—11 47 14.2	+0.02	+5.3	+21.64	+1 41.0	1 W
Febr.	3	11 24	4	+2 29.96	— 4 0.7	12.3	8 32 21.74	—10 55 24.0	—0.01	+5.3	+21.54	+1 38.2	2 L
					(26) Proserpina.								
Jan.	27	15 51	53	+0 21.22	+11 19.2	14.4	9 23 46.24	+21 14 6.9	+0.15	+3.2	— 3.40	+ 6.5	1 W
					(37) Fides.								
„	27	16 28	33	+0 44.50	+ 5 42.8	13.4	9 37 23.84	+18 34 53.4	+0.19	+4.1	— 7.12	+32.1	1 L
					(55) Pandora.								
Febr.	8	10 43	42	+2 46.08	+ 1 57.6	14.3	10 24 42.58	+17 48 26.4	—0.10	+2.8	— 0.70	+ 1.6	1 M
„	17	14 37	36	—0 0.41	+ 0 54.0	16.4	10 16 22.33	+18 23 15.1	+0.09	+2.8	— 0.88	+ 3.9	2 L
März	4	11 32	14	+0 40.18	— 4 7.1	17.6	10 2 54.84	+19 4 47.6	+0.01	+2.5	— 0.86	+ 1.2	3 M
„	7	8 59	21	—0 25.08	+ 2 19.0	13.5	10 0 31.64	+19 9 57.0	—0.08	+2.6	— 0.56	+ 2.5	4 L
					(126) Velleda.								
„	7	10 21	3	+0 22.38	+ 9 14.7	12.5	10 19 45.71	+13 56 48.5	—0.05	+3.4	+ 1.86	+ 6.4	1 M
„	12	8 26	54	+2 18.89	+ 9 42.3	15.3	10 15 28.42	+14 14 40.2	—0.12	+3.5	+ 1.77	+ 7.2	2 M
„	15	7 46	32	+0 48.83	— 3 28.3	18.3	10 13 4.37	+14 23 57.4	—0.13	+3.5	+ 1.78	+ 6.9	3 L
					(128) Nemesis.								
„	12	9 15	40	—1 21.31	— 9 9.8	15.3	11 7 28.97	+15 38 47.6	—0.10	+2.9	+18.24	—2 2.2	1 L
„	15	8 15	16	+0 40.47	— 4 58.8	12.3	11 5 1.84	+15 51 26.9	—0.13	+3.0	+18.12	—2 4.0	2 M
„	24	8 43	37	+0 33.17	— 9 33.4	15.4	10 58 3.94	+16 22 16.3	9.262*n*	0.766			3 M
„	25	8 56	58	—0 9.34	— 6 54.5	16.4	10 57 21 43	+16 24 55.4	9.201*n*	0.762			3 L
April	6	8 33	27	+0 47.06	— 5 42.8	12.4	10 50 12.21	+16 43 41.2	9.064*n*	0.754			4 L
„	8	8 38	15	—0 8.91	— 4 54.1	16.5	10 49 16.23	+16 44 30.0	8.982*n*	0.753			4 M
					(88) Thisbe.								
März	12	10 51	12	+0 32.01	+ 5 14.9	14.4	10 50 47.50	— 0 24 35.1	—0.03	+3.5	— 2.04	—54.1	1 M
„	15	9 38	44	—0 0.21	+ 4 44.4	17.5	10 48 24.77	— 0 10 9.5	—0.06	+3.5	— 1.90	—54.8	2 M
					(117) Lomia.								
Febr.	17	14 1	41	—0 59.00	— 5 50.7	12.5	11 54 32.71	+ 0 42 19.1	7.477*n*	0.863			1 W
März	11	11 4	29	—0 28.13	+ 4 55.8	18.5	11 36 26.16	+ 0 57 54.2	—0.05	+3.6	+ 1.43	—20.0	2 M

1874	Mt.	Z.	Lund	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Vgl.	α'	δ'	Parallaxe	B. — R. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Vgl. St.	Be-ob.
März	12	10h 24m	33s	−1s.21.47	+ 6′ 11″8	14.4	11h 35m 32s.82	+ 0° 59′ 10″0	−0s.08	+3″6	+ 1s.64	−16″9	2 L
„	15	9 58	7	−0 21.54	— 2 51.7	14.5	11 32 47.96	+ 1 2 58.9	−0.08	+3.6	+ 1.30	−16.9	3 L
„	20	12 19	39	−1 23.15	+ 2 32.9	14.2	11 28 9.16	+ 1 9 35.3	+0.03	+3.5	+ 1.14	−16.5	4 W
„	21	12 17	42	−2 16.61	+ 3 48.4	15.3	11 27 15.70	+ 1 10 50.6	+0.03	+3.5	+ 1.32	−17.1	4 W
				(114) Cassandra.									
„	12	11 36	2	+2 32.23	+ 2 53.9	12.3	11 45 55.69	+ 3 6 21.0	−0.05	+5.3	+48.64	−4 2.6	1 M
„	15	10 47	58	+2 36.30	— 6 33.5	12.2	11 43 37.84	+ 3 29 48.8	−0.09	+5.3	+48.73	−4 2.1	2 M
April	4	9 53	37	−1 2.13	+10 32.1	12.3	11 29 40.21	+ 5 50 2.6	−0.05	+4.9	+47.14	−3 41.1	3 M
				(74) Galatea.									
März	15	11 20	23	+0 40.60	— 0 56.3	15.4	11 57 46.63	— 1 45 43.5	−0.04	+3.1	— 0.79	+ 7.6	1 L
April	6	9 29	44	−0 59.81	— 3 36.5	14.4	11 41 37.77	+ 0 19 9.6	−0.04	+2.9	— 0.16	+ 4.0	2 L
				(62) Erato.									
März	12	12 23	29	+0 50.87	— 4 9.1	15.3	12 21 11.52	+ 0 26 32.9	−0.02	+2.9	+ 1.83	−10.7	1 L
„	15	11 52	9	−1 0.43	+ 8 28.6	13.4	12 19 7.55	+ 0 41 16.9	−0.03	+2.9	+ 1.41	— 8.9	2 M
April	6	10 16	17	+0 27.63	−10 30.4	11.4	12 3 42.84	+ 2 25 45.6	−0.03	+2.8	+ 1.29	— 4.1	3 M
„	8	9 37	8	−0 48.77	— 2 23.4	14.5	12 2 26.44	+ 2 33 52.7	−0.04	+2.7	+ 1.15	— 6.8	3 M
				(130) Elektra.									
„	4	11 21	21	−1 0.31	+ 4 8.2	9.4	13 51 36.23	+15 19 52.1	−0.05	+2.1	−24.12	+52.2	1 L
„	8	12 6	15	−0 29.30	+ 0 28.5	17.1	13 48 57.08	+15 48 10.5	+0.02	+2.0	−24.87	+61.0	2 L
				(65) Cybele.									
„	26	14 41	38	+4 21.22	+11 18.7	22.4	13 35 27.13	— 5 49 19.5	+0.12	+3.5	+ 1.26	+ 0.7	1 W
				(116) Sirona.									
„	25	11 27	42	+0 56.46	— 3 14.5	15.5	15 14 35.22	−16 1 38.0	−0.08	+5.2	+ 7.57	−24.8	1 W
„	26	13 16	0	+0 1.67	— 0 57.3	14.6	15 13 40.44	−15 59 20.7	+0.02	+5.3	+ 7.57	−25.1	1 W
				(19) Fortuna.									
„	26	13 49	49	−0 26.09	— 8 0.5	18.9	15 19 13.56	−17 41 32.9	8.908	0.929			1 D
				(129) Antigone.									
Juni	16	12 29	6	−2 5.19	— 1 45.5	15.2	18 30 10.60	— 7 59 59.9	−0.02	+5.9	−39.54	+1 1.5	1 D
„	16	12 45	25	−3 46.38	+ 5 22.1	25.3	18 30 9.99	— 8 0 2.3	0.00	+5.9	−39.59	+1 1.7	2 D
				(135) Hertha.									
März	5	11 39	30	+0 14.34	+ 2 48.1	4.1	11 6 34.50	+ 5 37 14.4	8.716*n*	0.834			1 M
„	11	12 6	14	+0 42.35	+ 1 42.4	17.5	11 0 53.69	+ 6 8 14.5	8.462	0.831			2 M L
„	12	9 43	11	−0 8.25	+ 6 17.7	16.5	11 0 3.09	+ 6 12 49.8	9.215*n*	0.834			2 M
„	15	8 37	59	−0 32.20	— 0 38.7	17.3	10 57 19.21	+ 6 27 37.9	9.350*n*	0.838			3 L
„	20	12 57	6	−0 48.65	+ 6 1.5	9.4	10 52 42.14	+ 6 52 20.8	9.190	0.831			4 L
„	21	11 41	32	+2 23.32	+ 5 15.3	15.4	10 51 53.43	+ 6 56 37.7	8.785	0.826			5 L
„	25	10 25	20	+0 41.51	−16 56.6	11.5	10 48 39.30	+ 7 13 39.4	8.322*n*	0.823			6 M
April	4	9 12	27	−0 22.37	+10 45.0	14.6	10 41 45.54	+ 7 49 0.2	8.740*n*	0.820			7 M
„	6	8 56	24	−0 1.65	— 8 29.2	17.4	10 40 39.58	+ 7 54 39.7	8.820*n*	0.820			8 M
„	8	9 1	7	−1 4.10	— 3 20.5	12.3	10 39 37.11	+ 7 59 48.3	8.663*n*	0.819			8 L
„	15	12 1	33	−0 46.03	— 2 13.9	12.6	10 36 37.61	+ 8 13 37.2	9.382	0.830			9 L
„	21	10 1	54	−1 7.45	— 3 41.2	9.4	10 35 8.23	+ 8 19 28.1	9.057	0.820			10 W
„	23	9 56	7	+0 48.98	— 2 47.7	12.4	10 34 49.74	+ 8 20 21.8	9.086	0.820			10 L
Mai	7	10 40	35	−0 5.52	+ 0 48.3	7.7	10 35 25.27	+ 8 10 59.7	9.393	0.831			11 W
„	8	11 0	24	+0 7.92	— 0 51.7	16.6	10 35 38.70	+ 8 9 19.7	9.417	0.833			11 W
„	13	11 27	7	−1 55.24	−11 27.7	20.4	10 37 4.59	+ 7 59 7.2	9.484	0.843			12 W
„	18	10 34	39	+0 14.92	+ 8 28.9	15.4	10 39 0.45	+ 7 45 59.0	9.446	0.839			13 W

1874	Mt.Z.	Lund	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Vgl.	α'	δ'	Parallaxe		B.—R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Be-St.	ob
						(136) Austria.								
März	25	11h 7m 7s	+0 12s.14	— 4′ 31″6	18.5	12h 16m 7s.39	— 2° 9′ 13″4	8s.908*n*	0″877				1	L
April	4	10 17 48	—0 12.07	+ 1 41.1	14.5	12 7 36.40	— 0 26 24.5	8.924*n*	0.869				2	L
„	6	11 16 12	+2 4.25	— 3 51.9	16.4	12 5 57.56	— 0 6 17.2	8.176	0.867				3	M
„	8	11 38 24	—0 1.96	— 1 55.6	16.5	12 4 23.71	+ 0 13 21.0	8.785	0.865				4	M
„	15	12 40 1	+1 22.98	— 6 33.8	12.4	11 59 26.88	+ 1 17 23.4	9.274	0.861				5	M
						(137) Meliboea.								
„	25	10 36 34	+0 22.12	+ 5 25.1	20.7	13 17 34.98	— 7 45 44.3	8.833*n*	0.901				1	D
„	26	12 3 33	—0 19.59	+13 37.5	15.6	13 16 53.27	— 7 37 31.9	8.982	0.899				1	W

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1874.0.

		α	δ	Gew.
	Helena.			
1.	B. Z. 490	6h 19m 44s.10	+36° 51′ 36″5	
	Clio.			
1.	Arg. Mer. +32°1527	7 13 58.40	+32 18 1.1	
2.	Lal. 13915	7 4 56.85	+32 10 24.8	0.1
	B. Z. 401	56.84	23.3	0.1
	B. Z. 517	56.59	26.1	0.1
	Vergl. mit a	56.95	....	1.0
	Angenommen	7 4 56.25	+32 10 24.7	
3.	Arg. Mer. +31°1471	6 54 12.19	+31 25 4.1	
a.	Arg. Mer. +32°1503	7 6 0.87	+32 14 18.8	
	Daphne.			
1.	Arg. Mer. + 0°1837	7 4 27.70	+ 0 51 23.6	
	Feronia.			
1.	Arg. Mer. +14°1600	7 6 17.19	+13 58 24.5	
	Minerva.			
1.	Arg. Mer. +33°1620	7 49 13.93	+33 18 44.7	
2.	Rob. 1753	7 42 56.19	+33 32 57.1	
3.	Lal. 14805	7 30 12.39	+33 28 8.4	1.0
	B. Z. 403	12.32	3.9	1.1
	Angenommen	7 30 12.36	+33 28 3.9	
4.	Arg. Mer. +33°1555 (+1s)	7 28 19.21	+33 37 26.4	
	Aglaja.			
1.	Arg. Mer. +27°1510	7 49 13.00	+27 43 38.0	
2.	B. Z. 351	7 42 8.76	+27 40 39.9	0.1
	B. Z. 352	9.55	39.2	1.1
	Vergl. mit a	9.90	37.0	1.1
	Angenommen	7 42 9.72	+27 40 38.7	
a.	B. Z. 352	7 42 7.03	+27 45 30.4	
	Hecuba.			
1.	B. Z. 341	7 41 41.60	+27 3 49.6	
2.	B. Z. 341	7 93 10.79	+26 59 46.9	1.0
	Vergl. mit a		45.3	0.1
	Angenommen	7 33 10.79	+26 59 45.3	
3.	Lal. 14890	7 32 7.90	+27 0 48.4	1.0

		α	δ	Gew.
	Vergl. mit a		32″7	0.2
	Angenommen	7h 32m 7s.90	+27° 0′ 32″7	
a.	Greenw. Cat. 1864. 945	7 28 9.49	+27 10 25.2	
	Arethusa.			
1.	Stern 11m vergl. mit a	7 57 45.89	+ 4 10 8.1	
2.	Arg. Mer. + 4°1873	7 52 55.48	+ 4 9 23.3	
3.	Lal. 15473—4	7 49 44.07	+ 4 35 10.1	1.1
	Vergl. mit b	44.14	„	1.0
	Angenommen	7 49 44.11	+ 4 35 10.1	
a.	Arg. Mer. + 4°1883	7 55 52.62	+ 4 3 6.3	
b.	Lal. 15475—6	7 49 44.75	+ 4 49 7.5	
	Artemis.			
1.	Sant. 1084	8 37 8.75	—11 58 10.3	
2.	Lal. 16943	8 29 50.45	—10 51 24.0	0.1
	Vergl. mit a	50.78	„	1.0
	Angenommen	8 29 50.78	—10 51 24.0	
a.	Sant. 1058	8 26 28.73	—10 58 41.5	
	Proserpina.			
1.	Arg. Mer. +21°2039	9 23 23.92	+21 2 48.1	
	Fides.			
1.	Arg. Mer. +18°2260	9 36 38.28	+18 29 11.4	
	Pandora.			
1.	Wash. Cat. 4355	10 21 55.33	+18 46 32.1	
2.	B. Z. 410	10 16 22.04	+18 22 25.3	0
	B. Z. 456	22 23	26.9	0
	Vergl. mit a	21.44	24.3	1
	Angenommen	10 16 21.44	+18 22 2[illegible].3	
3.	Grnw. Cat. 1864. 1231	10 2 13.27	+19 8 5[illegible].7	
4.	B. Z. 275 vergl. mit 3	10 0 55.33	+19 7 39[illegible].5	1.
a.	Lal. 20182	10 18 21.57	+18 9 53[illegible].0	1.
	B. Z. 410	20.90	10 1.[illegible]	1.
	Rümk. 3173	20.70	9 58.[illegible]	
	Angenommen	10 18 19.96	+18 9 58.[illegible]	
	Eigene Bew.	— 0.0211		

Mit den übrig bleibenden Fehlern:
1798: —0.01
1828: +0.04, 1840: —0.02.

	α	δ	Gew.
Velleda.			
1. Schj. 3820—1	10h19m22s.00	+13°47′37″1	
2. Schj. 3780 (+1s)	10 13 8 21	+14 5 0.8	
3. Arg. Mer. +14°2231	10 12 15.02	+14 27 45.1	0
Vergl. mit a	„	29.2	1
„ „ „	14.21	27.5	1
Angenommen	10 12 14.21	+14 27 28.4	
a. B. Z. 149	10 11 40.27	+14 33 47.3	
Nemesis.			
1. Lal. 21503	11 8 48.06	+15 48 0.5	1
B. Z. 285	48.99	2.2	1
B. Z. 457	48.59	6.3	1
Angenommen	11 8 48.85	+15 48 3.0	
2. B. Z. 457	11 4 19.93	+15 56 30.9	
3. Arg. Mer. +16°2206	10 57 29.33	+16 31 54.0	
4. Rümk. 3402	10 49 23.77	+16 49 26.8	
Thisbe.			
1. Lamont 3144	10 50 14.27	— 0 29 44.3	
2. Lam. 3130	10 48 23.76	— 0 14 48.2	
Lomia.			
1. Lam. 3539	11 55 30.79	+ 0 48 15.7	
2. Schjell. 4231	11 36 53.05	+ 0 53 5.5	
3. Harv.Coll.A.N.57,359	11 33 8.23	+ 1 5 57.8	
4. Arg. Mer. +1°2587	11 29 31.02	+ 1 7 9.6	
Cassandra.			
1. Arg. Mer. +3°2561	11 43 22.19	+ 3 3 34.6	
2. Lam. 701	11 41 0.25	+ 3 36 29.9	
3. Lam. 643	11 30 40.99	+ 5 39 37.5	
Galatea.			
1. Lam. 3549	11 57 4.79	— 1 44 39.1	
2. Lam. 3466	11 42 36.26	+ 0 22 54.3	
Erato.			
1. Lam. 3712	12 20 19.44	+ 0 30 50.7	
2. Lam. 3710	12 20 6.74	+ 0 32 57.2	
3. Lam. 3592	12 3 13.83	+ 2 36 24.6	
Elektra.			
1. Rob. 2973	13 52 35.09	+15 15 57.4	1
Greenw. Cat. 1864. 1620	34.92	56.8	1
Angenommen	13 52 35.01	+15 15 57.1	
2. B. Z. 288	13 49 24.79	+15 47 54.6	1
Vergl. mit a	24s.80	54″7	1
Angenommen	13h49m24s.80	+15°47′54″7	
a. B. Z. 288	13 51 11.74	+15 49 43.7	
Cybele.			
1. B. Z. 239	13 31 4.40	— 6 0 26.4	
Sirona.			
1. Arg. Z. 205. 24	15 13 37.21	—15 58 11.0	
Fortuna.			
1. Arg. Z. 207. 78	15 19 38.08	—17 33 20.1	
Antigone.			
1. Lam. 2736	18 32 13.55	— 7 58 8.1	
2. Lam. 2750	18 33 54.14	— 8 5 18.1	
Hertha.			
1. Lam. 516	11 6 18.90	+ 5 34 32.1	
2. Lam. 479	11 0 10.05	+ 6 6 37.9	
3. Lam. 461	10 57 50.11	+ 6 28 22.2	
4. Lam. 439	10 53 29.49	+ 6 46 24.8	
5. Lam. 420	10 49 28.81	+ 6 51 27.7	
6. Lam. 411	10 47 56.49	+ 7 30 41.1	
7. Lam. 370	10 42 6.67	+ 7 38 19.8	
8. Lam. 356	10 40 40.00	+ 8 3 13.2	
9. Rümk. 3307	10 37 22.48	+ 8 15 55.0	
10. Lam. 315	10 33 59.70	+ 8 23 12.7	
11. Arg. Mer. +8°2395	10 35 29.88	+ 8 10 14.0	
12. Schjell. 3933	10 38 58.96	+ 8 10 37.3	
13. B. Z. 69	10 38 44.72	+ 7 37 32.3	
Austria.			
1. Lam. 3682	12 15 53.94	— 2 4 32.6	
2. Lam. 3626	12 7 47.12	— 0 27 56.5	
3. Lam. 3597	12 3 51.96	— 0 2 16.3	
4. Lam. 3601	12 4 24.32	+ 0 15 25.6	
5. Lam. 3556	11 58 2.54	+ 1 24 5.7	
Meliboea.			
1. Schj. 4795	13 17 11.39	— 7 50 57.6	

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in AR. auf *Wolfers*, in Declination auf *Auwers* bezogen. Als Beobachter bezeichnet M = *Möller*, D = *Dunér*, W = *Wijkander* und L = *Lindstedt*.

Lund, den 27. März 1875. *Axel Möller.*

Spectrum des Cometen Encke.

Ich habe aus Mangel einer Ephemeride den Cometen erst am 22. März aufgefunden, wo ich ihn schon sehr hell fand, habe ihn am Ringmicrometer seit dieser Zeit, wo mich das Wetter nicht verhinderte, öfters beobachtet, was ich später mittheilen werde. — Weil der Comet hell genug war, dachte ich schon in den ersten Tagen an eine spectroscopische Beobachtung, wenn auch keine genauen Messungen, doch wenigstens

Schätzungen der Banden anzustellen. Der tiefe Stand des Cometen und die starke Dämmerung haben mich von dieser Beobachtung wohl abgeschreckt, habe mich aber heute trotz aller dieser Umstände entschlossen, es zu thun. Die Luft war sehr ruhig und äusserst durchsichtig, Comet sehr hell, habe ihn schon in der Dämmerung deutlich sehen können. Als ich ein Spectroscop an das Instrument schraubte (es war noch nicht ganz dunkel, $7_h\,8_m$ m. Zt.), war ich von dem hellen Spectrum überrascht, welches bedeutend heller, als jenes des *Coggia* am 3. Juni war. Ich habe den Versuch mit einer Cylinderlinse ohne Spalt angestellt, nachdem ich aber sah, dass das Spectrum hell genug war, habe ich auch die Spalte eingesetzt und die Scala schwach beleuchtet. Es sind 3 Banden da, von denen die mittlere am hellsten leuchtet; ich habe an der Intensität folgende Schätzungen gemacht, und zwar vom rothen Ende des Spectrums gerechnet, wo sich die Helligkeiten verhalten wie 5, 1, 3. — Sie sind an beiden Seiten der Ränder sehr verwaschen, man kann sagen neblig, ich habe bei jeder Bande die Mitte gemessen, und zwar:

1. Bande Wellenlänge = 561.0
2. Bande Wellenlänge = 516.0
3. „ „ = 475.1.

Die Messungen können mit einem Fehler von $\pm 1^{mmm}$ Wellenlänge bei Bande 1, und 0.4^{mmm} Wellenlänge bei Bande 3 behaftet sein.

Ein continuirliches Spectrum konnte ich trotz aller Aufmerksamkeit nicht sehen.

Der Comet hat einen Kern, der gegen die Sonne sehr excentrisch liegt und einem Sterne 12^m gleicht; bei sehr starken Vergrösserungen sieht er sehr granulirt aus; dies kann man schon bei 300 genau sehen. — Der Sonne entgegengesetzt habe ich schon am 26. einen Schweif gesehen, der etwa in Länge dem Durchmesser des Cometen gleich war; heute war der Schweif trotz der Durchsichtigkeit der Luft bedeutend kleiner, ich schätzte ihn etwa 0.6 des Durchmessers.

Ich habe noch zuletzt ein sehr empfindliches Savart'sches Polariscop angewendet, wo ich eine Polarisation des Cometenlichts vermuthe, was ich wohl des tiefen Standes wegen nicht entscheiden konnte.

O-Gyalla Sternwarte.

von Konkoly.

Beobachtung einer Sternbedeckung auf der Sternwarte in Moskau.

Bedeckung von δ Arietis, den 12. Februar.

Eintritt $12^h11^m52^s.8$ scharf, Austritt $12^h51^m6^s.5$ (Mittl. Mosk. Zt.).

Moskau, den 2. April 1875. *Alexander Gromadzki.*

Berichtigungen zu Bremiker's Logarithmen.

Auf Grund des Druckfehlerverzeichnisses der sechsstelligen Tafel von *Bremiker*, Stereotypausgabe von 1869, welches in Nr. 2028 der Astr. Nachr. veröffentlicht wurde, erlaube ich mir, noch die folgenden von mir gefundenen Druckfehler zur Anzeige zu bringen:

S. 357, Tang $28°17'40''$ statt 9.730041 lies 9.731041,
„ „ „ 28 17 50 „ 9.730091 „ 9.731091,
„ 399, 1. Zeile, Columne d statt 1 lies 15.

Pulkowa, den 2. April 1875.

Dr. *W. Fabritius.*

Inhalt:

Zu Nr. 2034—2036. *Schjellerup.* Bedenken gegen Herrn Stockwell's verbesserte Mondtheorie. 273. — *John J. Plummer.* Observations of Comet V, 1874 (Coggia's) made at the Orwell Park Observatory. 277. — *Leopold Schulhof.* Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte. 281. — *Leopold Schulhof.* Ueber die Veränderlichen von Falb und Birmingham. 307. — *A. J. Sandberg.* Elemente des Cometen II 1873 a. 309. — *Axel Möller.* Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund. 309. — *von Konkoly.* Spectrum des Cometen Encke. 317. — *Alexander Gromadzki.* Beobachtung einer Sternbedeckung auf der Sternwarte in Moskau. 319. — *W. Fabritius.* Berichtigungen zu Bremikers Logarithmen. 319.

Kiel 1875. April 29.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2037.** 21.

Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1870 IV.

Auszug aus einer am 9. November 1874 der k. ung. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung.

Comet 1870 IV wurde von Professor Dr. *A. Winnecke* am 23. November 1870 in Karlsruhe entdeckt und wurde blos durch 7 Tage beobachtet. Im Ganzen liegen 14 Beobachtungen vor, von denen ich die auf November 24, 28 und 30 fallenden in je einen Ort zusammenfasste, und das folgende Elementensystem ableitete:

T = 1870 December 19.91220 mittl. Berl. Zt.
ω = 90° 35′ 15″2
Ω = 94 44 47.6 } mittl. Aequ. 1870.0
i = 147 15 44.3
$\log q$ = 9.590288.

Mit diesen Elementen rechnete ich für den ganzen Zeitraum der Beobachtungen eine Ephemeride, mit der ich die einzelnen Beobachtungen verglich und im Sinne der Beobachtung-Rechnung folgende Differenzen erhielt:

Nr.	Ort	Datum	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Gew.
1.	Karlsruhe	November 23.76	−0ˢ.69	+17″0	1
2.	Wien	„ 24.68	−0.38	+ 1.1	1
3.	„	„ 24.69	−0.18	− 4.2	1
4.	Karlsruhe	„ 24.75	+0.15	− 0.8	1
I.		„ 24.50	−0.28	+ 3.3	
5.	Krakau	„ 25.67	+0.43	− 0.3	
6.	„	„ 26.69	−0.07	+ 1.1	1
7.	„	„ 26.71	−0.01	+12.2	1
8.	Leipzig	„ 26.75	−0.35	− 4.1	1
II.		November 26.50	0ˢ.00	+ 2″2	
9.	Bonn	„ 28.76	−0.22	− 9.1	1
10.	Hamburg	28.77	+0.37	−15.1	1
11.	Bonn	29.76	−0.29	− 8.1	1
12.	„	29.77	+0.23	−16.6	1
III.		„ 29.25	+0.02	−12.2	
13.	Hamburg	„ 30.75	+0.12	+ 0.2	1
14.	„	„ 30.77	+1.12	− 7.2	½
IV.		„ 30.75	+0.45	− 2.3	

Die Beobachtungen modificirte ich nur insofern, als ich die Positionen der Vergleichsterne aus mehr Catalogen entnehmen konnte, als seiner Zeit die Beobachter.

Durch Hinzufügung der obigen Correctionen an die Ephemeridenorte erhielt ich die folgenden Normalorte:

		α 1870.0	δ 1870.0	Gew.
I.	November 24.50	193° 31′ 36″9	−3° 42′ 39″3	1
II.	„ 26.50	202 32 32.9	−4 23 2.3	1
III.	„ 29.25	217 51 32.8	−5 23 32.4	1
IV.	„ 30.75	227 13 29.7	−5 53 43.6	½

Ich verwandelte nun die eclipticalen Elemente in aequatoreale und rechnete die Differentialquotienten, wodurch ich die folgenden Bedingungsgleichungen erhielt:

Für die Rectascensionen.

$$5.42069\,d\log q + 9.35597n\,d i_0 + 4.00879n\,d T + 9.39281n\,d \Omega_1 + 9.75404\,d\omega_0 + 4.98720n\,de = 0.65254n$$
$$5.58979\,d\log q + 9.17060n\,d i_0 + 4.09183n\,d T + 9.72637n\,d \Omega_0 + 9.92747\,d\omega_0 + 4.94668n\,de = 9.47585$$
$$5.75072\,d\log q + 8.59882\,d i_0 + 4.16478n\,d T + 9.96926n\,d \Omega_0 + 0.08080\,d\omega_0 + 4.82749n\,de = 0.01926$$
$$5.64676\,d\log q + 9.07099\,d i_0 + 4\,02163n\,d T + 9.88272n\,d \Omega_0 + 9.96809\,d\omega_0 + 4.56492n\,de = 0.67648$$

Für die Declinationen.

$$5.52129\,d\log q + 9.87565n\,d i_0 + 2.70375n\,d T + 8.93559\,d \Omega_0 + 9.83199\,d\omega_0 + 4.78006\,de = 0.62325$$
$$5.53607\,d\log q + 9\,92652n\,d i_0 + 2.63446n\,d T + 8.99240\,d \Omega_0 + 9.82358\,d\omega_0 + 4.75637\,de = 0.30103$$
$$5.54314\,d\log q + 9.97587n\,d i_0 + 2.60860n\,d T + 8.97749\,d \Omega_0 + 9.79399\,d\omega_0 + 4.69057\,de = 1.07555n$$
$$5.38684\,d\log q + 9.83516n\,d i_0 + 2.49322n\,d T + 8.73698\,d \Omega_0 + 9.61552\,d\omega_0 + 4.48307\,de = 0n21082$$

Die Coëfficienten sind logarithmisch angesetzt und die Glieder **rechts** um ein weniges von den früher gegebenen **Differenzen** verschieden.

Eine zweimalige Ausgleichung giebt als definitives parabolisches System:

T = 1870 December 19.91330 mittl. Berl. Zt.

$\omega = 90°35'47''4$
$\Omega = 94\ 44\ 42.9$ } mittl. Aequ. 1870.0
$i = 147\ 16\ 25.0$

$\log q = 9.590242.$

Drücke ich nun die einzelnen Elemente als lineare Functionen von de aus, so erhalte ich zu dessen Bestimmung die Gleichungen:

	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
I.	$6.311\,de + 0''5 = 0$	$-37.673\,de + 0''8 = 0$
II.	$8.738\,de - 1.8 = 0$	$-0.194\,de - 2.2 = 0$
III.	$-18.835\,de + 1.9 = 0$	$37.482\,de + 5.8 = 0$
IV.	$18.835\,de - 1.3 = 0$	$-13.203\,de - 5.3 = 0$

Die Methode der kleinsten Quadrate würde $de = -0\ 0483$ ergeben, was einer Umlaufszeit von 40 Jahren entspräche und wobei die Summe der Fehlerquadrate sich um 9 Einheiten vermindern würde. Doch ist dies bei dem so geringen Beobachtungszeitraum wohl nur als pures Rechnungsresultat zu betrachten, obwohl bemerkt zu werden verdient, dass während einerseits erst für $de = -0.15$ die Fehler unzulässig zu werden beginnen, dies andrerseits schon für $de = +0.05$ stattfindet, was unläugbar auf eine Tendenz zur Ellipticität hindeutet.

Bleibt man, wie man nicht anders kann, bei der Parabel stehen und sucht einen Maassstab für die Sicherheit der Elemente, so ist es das Beste, die einzelnen Elemente als lineare Functionen von z. B. $d\omega_0$ darzustellen; ich erhalte so:

$$dT = +0.000081\,d\omega_0$$
$$d\Omega_0 = 0''65\,d\omega_0$$
$$di_0 = -0.49\,d\omega_0$$
$$d\log q = -0.0000023\,d\omega_0,$$

durch deren Substitution die ursprünglichen Bestimmungsgleichungen bei Hinweglassung des excentrischen Gliedes zu den folgenden werden:

	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
I.	$-0.0168\,d\omega_0 + 0''5 = 0$	$+0.0101\,d\omega_0 + 0''8 = 0$
II.	$+0.0200\,d\omega_0 - 1.8 = 0$	$+0.0019\,d\omega_0 - 2.2 = 0$
III.	$+0.0131\,d\omega_0 + 1.9 = 0$	$-0.0061\,d\omega_0 + 5.8 = 0$
IV.	$-0.0237\,d\omega_0 - 1.3 = 0$	$-0.0065\,d\omega_0 - 5.3 = 0$

Die äussersten zulässigen Grenzen sind $d\omega_0 = \pm 30''$, so dass die Elemente trotz des kurzen Beobachtungszeitraums als recht sicher betrachtet werden können.

Wien, den 30. März 1875.

Leopold Schulhof.

Elements of σ Coronae borealis.

T 1828.91
Node 6°43′
λ 89 17

γ 29°40′
P 843.yrs2
a 6″001

Comparison with observation:

	Nr.	Epoch.	Θ_0	Θ_t	$\Theta_0 - \Theta_t$	ρ_0	ρ_t	$\rho_0 - \rho_t$
William Herschel	1	1781.79	347°32′	349°41′	−2° 9′	—	—	—
	2	1802.74	11 24	12 0	−0 36	—	—	—
John Herschel & South:	3	1821.30	65 15	59 31	+5 44	—	—	—
	4	23.47	72 56	68 41	+4 15	1″45	1″39	+0″06
South:	5	1825.44	77 31	78 3	−0 32	1.48	1.36	+0.12
John Herschel:	6	1828.50	92 6	93 37	−1 31	—	—	—
	7	30.28	105 5	102 50	+2 15	1.22	1.31	−0.09
	8	31.36	108 46	108 24	+0 22	1.38	1.32	+0.06
	9	32.52	113 33	114 9	−0 36	1.07	1.34	−0.27
	10	33.26	119 55	117 48	+2 7	1.33	1.36	−0.03
Smyth:	11	1830.76	107 36	105 19	+2 17	1.3	1.31	−0.01
	12	32.37	114 54	113 24	+1 30	1.4	1.34	+0.06
	13	33.58	120 42	119 17	+1 25	1.2	1.36	−0.16
	14	35.50	130 54	128 1	+2 53	1.4	1.42	−0.02
	15	39.67	145 6	144 28	+0 38	1.6	1.60	0.00
	16	43.35	155 54	155 55	−0 1	1.8	1.78	+0.02
	17	46.60	162 24	164 8	−1 44	2.0	1.95	+0.05

	Nr.	Epoch.	Θ_0	Θ_t	$\Theta_0-\Theta_t$	ρ_0	ρ_t	$\rho_0-\rho_t$
	18	1852.25	176°48′	175°26′	+1°22′	2″2	2″25	—0″05
Dawes:	19	1830.52	107 17	104 4	+3 13	—	—	—
	20	31.34	111 32	108 17	+3 15	1.57	1.32	+0.25
	21	32.55	115 24	114 19	+1 5	—	—	—
	22	33.36	120 37	118 13	+2 24	1.30	1.36	—0.06
	23	34.55	125 36	123 47	+1 49	—	—	—
	24	37.47	136 51	136 16	+0 35	—	—	—
	25	39.53	144 20	143 58	+0 22	1.60	1.59	+0.01
	26	40 57	147 51	147 30	+0 21	1.66	1.64	+0.02
	27	41.48	150 19	150 24	—0 5	1.66	1.69	—0.03
	28	42.37	153 16	153 7	+0 9	—	—	—
	29	43.47	156 30	156 14	+0 16	1.77	1.79	—0.02
	30	47.44	166 0	166 3	—0 3	1.885	2.00	—0.115
	31	48.53	168 38	168 22	+0 16	1.995	2.05	—0.055
	32	49.45	170 6	170 14	—0 8	2.09	2.11	—0.02
	33	51.42	173 49	173 57	—0 8	2.265	2.21	+0.55
	34	53.63	177 52	177 46	+0 6	2.39	2.33	+0.06
	35	54.56	178 28	179 16	—0 48	2.26	2.37	—0.11
Fletcher:	36	1851.22	174 22	173 35	+0 47	2.32	2.20	+0.12
Miller:	37	1852.31	176 27	175 32	+0 55	2.38	2.26	+0.12
Jacob:	38	1853.14	177 54	176 58	+0 56	2.18	2.30	—0.12
	39	54.05	177 52	178 28	—0 36	2.25	2.35	—0.10
Talmage:	40	1865.72	189 8	193 33	—4 25	—	—	—
	41	66.43	189 14	194 17	—5 3	3.73	2.98	+0.75
	42	68.93	194 28	196 33	—2 5	3.61	3.10	+0.51
	43	71.86	197 20	198 48	—1 28	3.32	3.23	+0.09
Copeland:	44	1872.28	196 32	199 6	—2 34	—	—	—
	45	73.40	196 44	200 1	—3 17	—	—	—
	46	74.33	198 49	200 50	—2 1	—	—	—
W. Struve:	47	1819.62	48 0	53 29	—5 29	—	—	—
	48	27.02	89 21	85 56	+3 25	1.31	1.31	0.00
	49	28.20	96 30	92 3	+4 27	—	—	—
	50	30.11	104 54	101 57	+2 57	1.22	1.30	—0.08
	51	32.99	118 48	116 29	+2 19	1.30	1.35	—0.05
	52	35.50	130 28	128 1	+2 27	1.31	1.42	—0.11
	53	36.59	134 44	132 41	+2 3	1.435	1.46	—0.025
	54	37.55	139 58	136 36	+3 22	1.42	1.50	—0.08
	55	38.45	143 22	140 3	+3 19	1.48	1.54	—0.06
Galle:	56	1839.52	147 50	143 56	+3 54	1.55	1.59	—0.04
Kaiser:	57	1841.66	148 49	151 0	—2 11	1.57	1.69	—0.12
	58	43.68	156 20	156 50	—0 30	1.66	1.80	—0.14
Mädler:	59	1836.47	138 30	132 11	+6 19	—	—	—
	60	41.56	152 17	150 40	+1 37	1.60	1.46	+0.14
	61	42.31	156 22	152 56	+3 26	1.81	1.69	+0.12
	62	42.73	157 35	154 10	+3 25	1.87	1.75	+0.12
	63	46.46	165 5	163 49	+1 16	2.07	1.94	+0.13
	64	47.44	166 35	166 3	+0 32	2.16	2.00	+0.16
	65	48.41	168 22	168 7	+0 15	2.40	2.05	+0.35
	66	50.70	173 1	172 37	+0 24	2.235	2.17	+0.065

	Nr.	Epoch.	Θ_0	Θ_t	$\Theta_0-\Theta_t$	ρ_0	ρ_t	$\rho_0-\rho_t$
	67	1851.25	174°32′	173°38′	+0°54	2″34	2″20	+0″14
	68	51.76	176 14	174 33	+1 41	2.44	2.22	+0.22
	69	52.31	176 27	175 32	+0 55	2.38	2.26	+0.12
	70	52.60	177 32	176 2	+1 30	2.395	2.27	+0.125
	71	53.38	177 42	177 22	+0 20	2.46	2.31	+0.15
	72	53.77	178 45	178 1	+0 44	2.65	2.33	+0.32
	73	54.70	179 26	179 30	−0 4	2.515	2.38	+0.135
	74	55.78	181 50	181 9	+0 41	2.64	2.44	+0.20
	75	57.39	183 18	183 28	−0 10	2.46	2.52	−0.06
	76	58.54	183 34	185 3	−1 29	2.64	2.58	+0.06
Winnecke:	77	1855.54	181 33	180 47	+0 46	2.49	2.42	+0.07
	78	56.39	182 47	182 3	+0 44	2.52	2.47	+0.05
Engelmann:	79	1864.45	190 31	192 9	−1 38	3.115	2.88	+0.235
	80	65.39	192 42	193 13	−0 31	2.96	2 92	+0.04
Secchi:	81	1855.59	180 5	180 51	−0 46	2.32	2.42	−0.10
	82	57.62	183 34	183 48	−0 14	2.43	2.53	−0.10
	83	65.81	192 27	193 40	−1 13	2.98	2.95	+0.03
Dembowski:	84	1854.86	179 51	179 44	+0 7	2.37	2.39	−0.02
	85	56.42	181 46	182 6	−0 20	2.69	2.47	+0.22
	86	58.29	183 12	184 43	−1 31	2.665	2.57	+0.095
	87	63.09	190 4	190 34	−0 30	2.76	2.81	−0.05
	88	64.95	191 14	192 44	−1 30	2.79	2.90	−0.11
	89	66.92	193 14	194 45	−1 31	2.89	3.00	−0.11
	90	68.88	195 44	196 30	−0 46	2.99	3.09	−0.10
	91	70.95	197 4	198 7	−1 3	3.09	3.19	−0.10
	92	72.96	198 5	199 39	−1 34	3.12	3.28	−0.16

Besides Dr. *v. Copeland*'s observations, made with *Lord Rosse*'s six feet reflector, for which I am indebted to Mr. *J. Dreyer,* I have only been able to calculate the elements after observations, which are to be found in Colonel *Cooper*'s astronomical library, which is not for the present so complete, as I trans, it will soon be, but I shall soon send You a comparison of other observations.

Markree-observatory 1875, April 1.

W. Doberck.

Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1871 II.

Auszug aus einer am 9. November 1874 der k. ung. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung.

Comet 1871 II wurde von Herrn *Wilhelm Tempel* am 14. Juni 1871 in Mailand entdeckt und konnte über 3 Monate beobachtet werden; er war die ganze Zeit über schwach und schwer zu beobachten, so dass die einzelnen Beobachtungen sehr schlecht unter einander stimmen; doch wird dieser Uebelstand durch die grosse Zahl der Beobachtungen aufgewogen, indem deren 181 mir zur Verfügung standen, die ich fast ausnahmslos durch Benützung von Helsingforser, Berliner und nachträglich auch Leidener Positionen der Vergleichsterne modificirte. Ich fühle mich gedrungen, Herrn Professor Dr. *Krueger* und Herrn Dr. *V. Knorre* meinen herzlichsten Dank für die Freundlichkeit auszudrücken, mit der sie mir die Vergleichsterne bestimmten.

Ausgangspunkt meiner Rechnungen war das in Nr. 1866 der Astr. Nachr. von mir veröffentlichte Elementensystem, mit dem ich für die ganze Beobachtungsdauer eine Ephemeride ableitete, um mit derselben die einzelnen Beobachtungen zu vergleichen.

Ich bildete 8 Normalorte, die auf 1871.0 bezogen sind:

Normalort	Zahld. Beob.	α 1871.0	δ 1871.0	Gew.
I. 1871 Juni	20.5	25 152°49′ 13″5	+57°38′ 8″0	1
II. Juli	8.5	29 143 15 42.3	58 41 36.8	1
III. „	18.5	27 138 45 4.0	59 7 37.3	1
IV. August	2.5	22 132 2 54.2	59 42 10.7	1
V. „	11.5	33 127 40 40.2	60 1 47.0	1
VI. „	18.5	21 123 51 47.4	60 17 34.7	1
VII. September	8.5	14 107°15′ 24″1	61° 0′ 22″9	1/2
VIII. „	17.5	10 95 28 26.7	+60 43 43.2	1/3

Für dieselben leitete ich nun die aequatorealen Differentialquotienten ab und erhielt die folgenden Bedingungsgleichungen, deren Coëfficienten logarithmisch angesetzt sind:

Für die Rectascensionen:

$9.64852n\,d\omega_0 + 9.47018n\,di_0 + 9.40467\,d\Omega_0 + 4.09770n\,d\log q + 3.35314\,dT + 4.45227\,de = 0.70757n$
$9.74578n\,d\omega_0 + 9.35560n\,di_0 + 8.63476\,d\Omega_0 + 3.32808n\,d\log q + 3.41052\,dT + 4.17296\,de = 0.11859$
$9.78171n\,d\omega_0 + 9.27474n\,di_0 + 8.46906n\,d\Omega_0 + 4.27250\,d\log q + 3.43620\,dT + 3.84754\,de = 0.50365$
$9.82413n\,d\omega_0 + 9.08888n\,di_0 + 8.98878n\,d\Omega_0 + 4.80282\,d\log q + 3.46841\,dT + 3.75823n\,de = 0.52048$
$9.84497n\,d\omega_0 + 8.87277n\,di_0 + 9.05916n\,d\Omega_0 + 4.97067\,d\log q + 3.48464\,dT + 4.15290n\,de = 9.77159$
$9.85904n\,d\omega_0 + 8.46775n\,di_0 + 9.04950n\,d\Omega_0 + 5.06435\,d\log q + 3.49629\,dT + 4.33098n\,de = 0.38426n$
$9.72591n\,d\omega_0 + 9.13976\,di_0 + 8.66843\,d\Omega_0 + 5.05588\,d\log q + 3.37199\,dT + 4.52682n\,de = 1.35294n$
$9.60685n\,d\omega_0 + 9.32606\,di_0 + 9.26403\,d\Omega_0 + 4.94437\,d\log q + 3.27380\,dT + 4.53599n\,de = 1.54765n$

Für die Declinationen:

$9.80845\,d\omega_0 + 9.56476n\,di_0 + 9.68395\,d\Omega_0 + 5.48434\,d\log q + 3.31865n\,dT + 4.27809n\,de = 9.55630n$
$9.60635\,d\omega_0 + 9.64428n\,di_0 + 9.46487\,d\Omega_0 + 5.35278\,d\log q + 3.15767n\,dT + 3.83330n\,de = 0.68931n$
$9.44922\,d\omega_0 + 9.67648n\,di_0 + 9.25127\,d\Omega_0 + 5.29840\,d\log q + 3.03781n\,dT + 3.40051n\,de = 0.69984n$
$8.98920\,d\omega_0 + 9.71762n\,di_0 + 7.69406n\,d\Omega_0 + 5.27471\,d\log q + 2.74864n\,dT + 3.10181\,de = 0.15836n$
$8.51368n\,d\omega_0 + 9.73977n\,di_0 + 9.10711n\,d\Omega_0 + 5.30663\,d\log q + 2.24161n\,dT + 3.25686\,de = 0.37658n$
$9.15156n\,d\omega_0 + 9.75612n\,di_0 + 9.36909n\,d\Omega_0 + 5.35228\,d\log q + 2.13321\,dT + 3.09451\,de = 0.64640n$
$9.62547n\,d\omega_0 + 9.64082n\,di_0 + 9.64593n\,d\Omega_0 + 5.41487\,d\log q + 2.99954\,dT + 3.85258n\,de = 1.25074n$
$9.71468n\,d\omega_0 + 9.53857n\,di_0 + 9.66680n\,d\Omega_0 + 5.44049\,d\log q + 3.12091\,dT + 4.15004n\,de = 1.33152n$

Unter Annahme der Parabel giebt eine zweimalige Ausgleichung:

$$dT = +0.07740$$
$$d\omega_0 = +5'\,54''6$$
$$d\Omega_0 = -2\;12.4$$
$$di_0 = -0\;31.0$$
$$d\log q = -0.000056.$$

Zur Transformation der aequatorealen Aenderungen in ecliptieale dienen die folgenden logarithmisch angesetzten Gleichungen:

$$d\Omega = 9.99523\,d\Omega_0 + 9.33739\,di_0$$
$$di = 9.32353n\,d\Omega_0 + 9.98994\,di_0$$
$$d\omega = d\omega_0 + 9.53817\,d\Omega_0 + 8.65463\,di_0$$

Als definitives parabolisches Elementensystem ergiebt sich nun das folgende:

$$T = 1871\ \text{Juli}\ 27.05646$$
$$\left.\begin{array}{l}\omega = 96°18'\,56''7\\ \Omega = 211\;54\;40.3\\ i = 101\;59\;23.6\end{array}\right\}\ \text{mittl. Aequ. 1871.0}$$
$$\log q = 0.031763.$$

Dieses Elementensystem erhielt ich dadurch, dass ich die nach obigen Formeln gerechneten Aenderungen:

$$d\omega = 5'\,7''5$$
$$d\Omega = -2\;17.7$$
$$di = -2.4, \text{ sowie}$$
$$dT = +0.07740$$
$$d\log q = -0.000056$$

zu den Eingangs erwähnten Elementen hinzufügte.

Stelle ich die einzelnen Elementenänderungen als lineare Functionen von de dar, so erhalte ich:

$$d\omega_0 = 34196''7\,de$$
$$di_0 = 69814.3\,de$$
$$d\Omega_0 = -9381.6\,de$$
$$d\log q = -0.169854\,de$$
$$dT = 8.45422\,de$$

Diese Relationen in die ursprünglichen Bedingungsgleichungen eingeführt, ergeben zur Bestimmung von de die Gleichungen:

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	$6571.4\,de - 1.5 = 0$	$6475.3\,de - 0.5 = 0$
II.	$637.9\,de + 2.2 = 0$	$-1113.0\,de - 0.1 = 0$
III.	$-556.3\,de + 2.6 = 0$	$-3942.6\,de + 0.8 = 0$
IV.	$-746.2\,de + 1.2 = 0$	$-5407.5\,de + 0.4 = 0$
V.	$-723.0\,de - 0.1 = 0$	$-4417.3\,de - 0.1 = 0$
VI.	$-986.5\,de - 1.2 = 0$	$-2779.4\,de + 0.8 = 0$
VII.	$-3183.0\,de + 0.5 = 0$	$3946.8\,de + 3.2 = 0$
VIII.	$-3948.1\,de + 1.1 = 0$	$5814.4\,de - 3.3 = 0$

Die Auflösung ergiebt $de = +0.000124$, wodurch jedoch die Summe der Fehlerquadrate blos um 3 Einheiten herabgemindert würde, weshalb man bei der

parabolischen Bahn stehen bleiben kann. Was die Sicherheit der Elemente betrifft, sind die äussersten zulässigen Grenzen de = +0.001 und de = −0.001; diesem entsprechen in den übrigen Elementen die Aenderungen:

$$d\,T = \pm 0.0084$$
$$d\,\omega = \pm 34''$$
$$d\,\Omega = \pm 6$$
$$d\,i = \pm 70$$
$$d\log q = \pm 0.00017.$$

Wien, den 30. März 1875. ***Leopold Schulhof.***

Elemente der (128) Nemesis.

In Folgendem erlaube ich mir, Ihnen die Elemente des Planeten (128) für die Astr. Nachr. einzusenden:

Elemente der Nemesis (128).

Osculation. 1872, November 26.0.
Epoche 1873, Februar 25.5
M = 59°52′16″90
ω = 298 41 4.34
Ω = 76 37 41.88 } mittl. Aeq. 1870.0
i = 6 15 14.13 }
φ = 7 11 59.10
μ = 778.03327
lg a = 0.4393390
lg μ = 2.8909981.

Darstellung der Normalorte.

	B. — R.	d G	d g
1872,	December 2.5	−2″54	+2″7
	December 28.5	+1″20	+0″3
1873,	Januar 22.5	+0.87	−2.3
	Februar 25.5	+1.63	−0.4
	März 26.5	+0.42	−0.1
	April 15.5	−1.83	+0.7
1874,	Januar 23.5	+2.13	+0.4
	März 9.5	−1.15	+0.3

Vorstehende Elemente sind mit Berücksichtigu der Störungen durch Jupiter und Saturn aus den Beo achtungen der ersten und zweiten Opposition berec worden.

Xanten, 1875, April 3.

Leo de Ball, stud. astr.

Beobachtung des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel.

(Fortsetzung von Nr. 2033 der Astr. Nachr.)

1875, April 6, 8h25m21s.6 m. Zt. Kiel. α ☄ = 2h18m47s.16 δ ☄ = +17°7′27″7.

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1875.0:

Bessel — W. II. II, Nr. 536. α = 2h16m4s.36 δ = +17°1′37″2.

Der Comet war recht hell, doch leider nur wenige Minuten zwischen Wolken sichtbar, so dass nur eine Vergleichung zwischen * und ☄ möglich war. Die Zenithdistanz zur Zeit der Beobachtung betrug über 85°. Fernere Beobachtungen vor dem Perihel konnt ungünstigen Wetters wegen nicht angestellt werden.

Kiel, 1875, April 30.

C. F. W. Peters.

Provisional Elements of τ Ophiuchi.

The following provisional elements of τ Ophiuchi are based upon a small number of observations, but I shall calculate a better orbit, when I have collected a larger number of observed positions:

T = 1820.63
Node = 69°31′
λ = 28 35
γ = 53 5
e = 0.5818
P = 185yrs2
a = 1″111

Markree-observatory, 1875, April 5.

W. Doberck.

Observations of Minor Planets at the U. S. Naval Observatory, in 1873.

Compared with the Ephemerides and corrected for parallax.

(Communicated by Rear-Admiral *Charles Henry Davis,* U. S. N., Superintendent.)

Date	Observ.	Washington Mean Time	Berlin Mean Time correct. for Aberr.	Apparent Right Ascension of Center	Corr'n to Ephem.	Geocentric N. P. Distance of Center	Corr'n to Ephem.
			Juno (3).				
1873 June 20	F	$12^h 22^m 5$	$18^h 6^m 5$	$18^h 20^m 25^s.46$	+ 2".36	94° 40′ 37″5	+ 2″7
			Vesta (4).				
July 11	F	12 47.2	18 39.1	20 7 59.98	+ 1.38	112 53 35.4	+ 1.1
24	E	11 43.5	17 35.3	19 55 21.89	+ 1.40	114 23 48.4	+ 2.0
Aug. 5	E	10 45.5	16 37.1	19 44 37.30	+ 1.17	115 32 10.0	+ 0.8
7	F	10 34.3	16 25.7	19 43 5.58	+ 1.32	115 41 38.4	+ 2.6
9	E	10 27.0	16 18.4	19 41 39 63	+ 1.27	115 50 30.4	+ 0.7
			Flora (8).				
Nov. 5	F	11 23.4	17 17.9	2 25 16.15	+ 8.21	88 1 14.0	—43.4
13	E	10 44.9	16 39.2	2 18 10.17	+ 7.88	88 4 23.3	—43.3
15	Hn	10 35.5	16 29.7	2 16 35.11	+ 7.73	88 2 33.5	—43.6
18	F	10 21.5	16 15.6	2 14 23.98	+ 7.64	87 57 51.3	—41.0
			Melpomene (18).				
July 11	F	12 20.0	18 12.5	19 40 44.08	— 0.08	99 27 45.4	+ 5.1
24	E	11 16.1	17 8.8	19 28 0.46	— 0.25	101 3 15.4	+ 6.5
30	F	10 47.0	16 39.7	19 22 26.81	— 0.07	101 55 7.6	+ 9.0
			Polyhymnia (33).				
23	F	11 34.8	17 28.1	19 42 44.80	— 8.92	115 3 40.0	+23.2
24	E	11 30.0	17 23.2	19 41 53.13	— 8.86	115 5 11.1	+24.8
30	F	11 1.5	16 54.8	19 36 55.45	— 8.82	115 12 6.4	+22.2
Aug. 5	E	10 33.6	16 26.8	19 32 34.29	— 8.88	115 15 20.3	+24.0
7	F	10 24.5	16 17.7	19 31 18.73	— 8.75	115 15 34.6	+24.9
			Hestia (46).				
July 11	F	12 40.2	18 31.6	20 1 2.42	+ 0.85	106 40 25.8	— 2.1
30	F	11 8.2	16 59.8	19 13 38.73	+ 0 98	107 38 51.4	+ 1.9
Aug. 5	E	10 39.6	16 31.0	19 38 42.70	+ 0.77	107 58 0.5	— 1.3
7	F	10 30.4	16 21.8	19 37 13.30	+ 0.86	108 4 15.2	0.0
9	E	10 21.1	16 12.5	19 35 48.97	+ 0.88	108 10 19.9	— 1.2
			Elpis (59).				
July 22	F	12 50.0	18 38.7			97 39 10.1	+ 3.9
30	F	12 12.3	18 1.2	20 47 53.17	+ 0.06	98 21 48.4	+ 4.0
Aug. 5	E	11 43.8	17 32.8	20 42 49.94	+ 0.28	98 58 40.1	+12.3
7	F	11 34.4	17 23.4	20 41 22 94	+ 0.37	99 11 25.9	+ 3.4
			Ausonia (63).				
Aug. 5	E	11 58.7	17 51.0	20 57 59.16	+ 0.63	112 11 12.2	+22.9
9	E	11 39.0	17 31.2	20 53 51.53	+ 0.72	112 12 13.7	+21.3
			Asia (67).				
Oct. 8	E	11 55.6	17 47.4	1 7 9.36	— 2.48	81 45 58.2	+ 8.0
			Hesperia (69).				
July 11	F	12 8.7	17 49.9	19 29 26.77	— 0.20	100 11 39.5	— 0.5
22	F	11 16.9	16 58.0	19 20 55.38	— 0.02	100 38 21.2	— 1.4

Date	Observ.	Washington Mean Time	Berlin. Mean Time correct. for Aberr.	Apparent Right Ascension of Centar	Corr'n to Ephem.	Geocentric N. P. Distance of Center	Corr'n to Ephem.
1873 July 24	E	$11^h\ 7^m6$	16^h48^m6	$19^h19^m25^s.70$	— 0s.07	100°44′ 2″8	+ 3″2
30	F	10 39.8	16 20.7	19 5 9.24	+ 0.03	101 2 0.7	+ 2.2
				Aegina (91).			
June 20	F	10 30.0	16 16.1	16 27 38.83	—52.55	114 44 44.8	—82.2
				Dione (106).			
Aug. 5	E	10 42.4	16 28.1	20 41 29.47	+ 0.46	114 58 42.8	+170.7

Schreiben des Herrn Prof. Wolf an den Herausgeber.

Das soeben erschienene Schlussheft des 19. Jahrganges der unter meiner Redaction erscheinenden „Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich“ enthält unter Anderm die Nr. 37 meiner „Astronomischen Mittheilungen“. Im Eingange derselben gebe ich einige Andeutungen über die mich gegenwärtig beschäftigenden Arbeiten, und führe als vorläufiges Resultat meiner Sonnenfleckenbeobachtungen an, dass die Relativzahl des Jahres 1874 beiläufig

$$R = 33.0$$

betragen wird, woraus nach den früher aufgestellten Formeln die magnetischen Declinationsvariationen

$$v = 6'\,10 \text{ für Christiania,}$$
$$= 7.37 \text{ „ Prag}$$
$$= 8.04 \text{ „ München}$$

folgen würden, — Werthe, welche jedoch natürlich sich nach der definitiven Bestimmung von R noch erheblich verändern können. Nach Mittheilung der Herren *Fearnley* und *Hornstein* folgen aus den Beobachtungen

$$v = 7'\,09 \text{ für Christiania}$$
$$= 7.98 \text{ „ Prag,}$$

so dass muthmaasslich das definitive R grösser als das provisorische werden wird.

Den Hauptinhalt der Nr. 37 bildet eine durch einen meiner Zuhörer, Herrn *Wilhelm Meyer* aus Braunschweig, gemachte Studie über die Doppelsterne: einer ersten Abtheilung wird eine ziemlich einlässliche Geschichte der Beobachtung und Berechnung der Doppelsterne gegeben. Eine zweite Abtheilung bildet eine Reihe von Doppelsternmessungen, welche Herr *Meyer* am Aequatoreal der hiesigen Sternwarte mittelst des Positionsmikrometers erhalten hat, — jeweilen unter Anführung der durch frühere Beobachter erhaltenen Zahlen. Eine dritte Abtheilung endlich enthält eine Untersuchung über den schon durch die beiden *Struve* behandelten Doppelstern Camelopardali 19 Hev. und ist, wenn sie auch mit einem negativen Resultate abschliesst, nicht ohne Interesse.

Hierauf folgen vergleichende Beobachtungen, welche ich in den Jahren 1873 und 1874 auf verschiedenen kleinen Schweizerreisen an zwei Goldschmid'schen Aneroidbarometern erhalten habe, und die für die vielen Freunde dieser Instrumente nicht ohne Interesse sein dürften.

Zum Schluss führe ich das Verzeichniss der an der Züricher Sternwarte vorhandenen Instrumente, Apparate und Sammlungen von Nr. 94 bis 151 fort.

Zürich, 1875, 15. April. *R. Wolf.*

Berichtigungen

zu den Astr. Nachr. Nr. 2014, S. 341. Z. 22 v. o. statt $-0^m55^s.55$ lies $-1^m55^s.55$.
Z. 27 und 30 v. o. statt Sydney Observatory lies Sydney Observations

Inhalt:

Zu Nr. 2037. *Leopold Schulhof.* Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1870 IV. 321. — *W. Doberck.* Elements of σ Coronae boreal 322. — *Leopold Schulhof.* Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1871 II. 327. — *Leo de Ball.* Elemente der (128) Nemesis 331. — *C. F. W. Peters.* Beobachtung des Encke'schen Cometen auf der Sternwarte in Kiel. 331. — *W. Doberck.* Provisional Elements of τ Ophiuchi. 331. — *Charles Henry Davis.* Observations of Minor Planets at the U. S. Naval Observatory, in 1873 333. — *R. Wolf.* Schreiben des Herrn Prof. R. Wolf an den Herausgeber. 335. — Berichtigungen. 335.

Kiel 1875. Mai 5.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2038—39.** **22 und 23.**

PERIODIC

Ueber Encke's Comet.

Nachdem ich endlich durch gütige briefliche Mittheilung des Herrn Prof. ***Bredichin*** in Moskau, sowie durch die Publication des Herrn Dr. ***C. F. W. Peters*** in Nr. 2029 und 2033 der Astr. Nachr. in den Besitz einer solchen Anzahl von Beobachtungen des ***Encke***'schen Cometen gelangt bin, dass sich daraus etwas Bestimmtes über die Correction der meiner Ephemeride zu Grunde liegenden Elemente ermitteln lässt, halte ich es für an der Zeit, mich in dieser Zeitschrift sowohl über einige Punkte der diesjährigen Erscheinung, als auch über den Stand, den meine Untersuchungen über den ***Encke***'schen Cometen überhaupt einnehmen, zu äussern. Es ist dies um so nöthiger, als der Leserkreis des „Bulletin de l'Academie de St. Petersbourg", in welchem meine beiden letzten Arbeiten über diesen Cometen erschienen sind, ein verhältnissmässig beschränkter ist, und die kleine Zahl der mir zur Disposition gestellten Separatabzüge meiner Abhandlungen mir nicht ermöglicht, jedem Astronomen, der sich voraussichtlich für diesen Gegenstand interessirt, ein Exemplar derselben zu übersenden. Ueberdies haben meine Rechnungen seit dem November vorigen Jahres, von wo meine letzte Abhandlung datirt, einen solchen Fortschritt gemacht, dass mir auch schon aus diesem Grunde eine weitere Mittheilung rathsam erscheint.

Die in den Händen der meisten Astronomen befindliche Ephemeride für die diesjährige Erscheinung des ***Encke***'schen Cometen, welche auch in Nr. 2030 der Astr. Nachr. zum Abdruck gekommnn ist, beruht zum ersten Male seit 1848, wo ***Encke*** die strenge Berechnung der Störungen abgebrochen hat, wieder auf Untersuchungen, welche mit gewissen Beschränkungen, die die physische Frage, welche sich an diesen Himmelskörper knüpft, hervorgerufen hat, als erschöpfend zu betrachten sind. Der Wunsch, eine möglichst genaue Uebereinstimmung des vorausberechneten und beobachteten Ortes des Cometen zu erzielen, hat mich nämlich veranlasst, die drei letzten Erscheinungen, welche in die Jahre 1865, 1868 und 1871 fallen, einer genauen Bearbeitung zu unterziehen. Es wurden dabei die Störungen, welche der Comet durch Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn erlitt, strenge nach ***Hansen***'s Methode berücksichtigt und ich will hier ausdrücklich erwähnen, dass ich mir bei Berechnung der Störungen durch Venus und Erde nicht diejenige Erleichterung gestattete, welche ***Encke*** für berechtigt hielt und welche aus dem Verfahren erwächst, dass, sobald der Comet eine solche Entfernung von der Sonne erreicht, wo auf anderen Gebieten gesammelte Erfahrungen die direkte Einwirkung der beiden Planeten als unmerklich ergeben haben, diese vernachlässigt und nur noch die durch die Reaction des Planeten gegen die Sonne erzeugten Störungen durch Reduction auf den bezüglichen Schwerpunkt in Rechnung gezogen werden. Auf diesen wesentlichen Vorzug meiner Rechnungen vor denen ***Encke***'s und seiner Schüler, welche ich übrigens innerhalb ihrer Grenzen als wahre Kunstwerke betrachte, werde ich später zurück kommen.

Die angewandten Planetenmassen sind folgende:

$$\text{Merkur} = \frac{1}{4360000}^{m}$$

$$\text{Venus} = \frac{1}{401839}$$

$$\text{Erde} = \frac{1}{355499}$$

$$\text{Mars} = \frac{1}{2680337}$$

$$\text{Jupiter} = \frac{1}{1047.879}$$

$$\text{Saturn} = \frac{1}{3501.6}$$

Die Merkursmasse ist die von ***Leverrier,*** Band VI, pag. 308 der „Annales de l'observatoire de Paris" aufgeführte. Diese Bestimmung muss ich als die einzige auf einigermaassen solider Basis ruhende ansehen, während die ***Encke***'schen Ableitungen dieses Elements meiner Ansicht nach als vollkommen illusorisch betrachtet werden müssen. Gründe für dieses Urtheil werden sich Jedem von selbst aufdrängen, der die beiden letz-

ten Seiten in *Encke*'s sechster akademischer Abhandlung aufmerksam durchliest. Für die übrigen Planeten sind dieselben Massen gebraucht, welche *Encke* seinen letzten Untersuchungen zu Grunde legte, obgleich es theoretisch richtiger gewesen wäre, sich auch hier an die neueren Pariser Resultate zu halten. Die Unterschiede der *Leverrier*'schen Werthe von den oben gegebenen sind übrigens für den vorliegenden Zweck als praktisch bedeutungslos zu erklären.

Meine Untersuchung hat mich nun zu dem gewiss überraschenden Resultat geführt, dass sich die Beobachtungen von 1865—71 in vollkommen befriedigender Weise durch die allgemeinen Bewegungsgesetze darstellen lassen. Ohne andere Kräfte als die Anziehungen der bekannten Massen zu Hülfe zu rufen, bin ich zu folgenden definitiven Elementen gelangt, welche ich mit III bezeichnen will, da sie auf drei Erscheinungen beruhen:

Elemente. Mittl. Zt. Berl.

	III_0	III_{+1}	III_{+2}
	1865, Aug. 19.0	1868, Juni 14.0	1871, Juli 15.0
M =	24°46′ 13″71	332°13′ 44″47	309°57′ 33″65
Ω =	334 36 33.40	334 32 55.48	334 33 8.41
ω =	183 31 23.68	183 40 0.79	183 39 22.22
i =	13 3 56.00	13 6 44.31	13 7 23.12
φ =	57 48 41.77	58 7 1.47	58 8 27.06
μ =	1073″86198	1079″02799	1079″71967

Mittl. Aequ. 1870.0.

Angeschlossen sind diese Elemente an die folgenden Normalörter, denen ich sämmtlich, mit Ausnahme vielleicht der ersten Positionen in jeder Erscheinung, eine sehr grosse Sicherheit beilegen muss. Die geringere Zuverlässigkeit der Normalorte von 1868, Juli 27 und 1871, Oct. 14, findet darin ihre Erklärung, dass die Verwaschenheit des Cometen zur Zeit der ersten Beobachtungen zu bedeutenden constanten Unterschieden in der Auffassung des Schwerpunkts auf verschiedenen Sternwarten Anlass gegeben hat. Aehnliche Einflüsse könnten auch bei den 3 resp. 4 Beobachtungen, aus denen sich der Normalort von 1865, Juni 27, zusammensetzt, eine Rolle gespielt haben. Eine Entscheidung darüber ist jedoch nicht möglich, da für die Capbeobachtungen von 1865 keine correspondirende Reihe auf einer anderen Sternwarte existirt.

Normalörter.

Mittl. Zt. Berl.	AR. $\mathfrak{L}$ 1870.0	Decl. 1870.0
1865, Juni 27.0	124°47′ 31″8	— 8°57′ 50″2
Juli 13.0	178 45 9.8	—43 33 47.0
17.0	196 11 45.2	—46 33 10.8
22.0	214 7 58.0	—46 47 9.3
1868, Juli 27.5	76°40′ 42″0	+31°22′ 33″9
Aug. 15.5	108 15 32.3	+30 21 43.1
23.0	123 11 45.4	+27 0 31.6
30.0	137 33 3.2	+21 53 26.1
1871, Oct. 14.5	14 32 41.5	+37 20 10.1
Nov. 5.5	331 42 36.3	+35 20 15.7
15.0	308 44 23.5	+25 52 12.2
25.5	287 50 24.1	+11 53 48.1
Dec. 5.0	272 44 54.3	— 0 20 8.0

Die Elemente III stellen diese Positionen, wie folgt, dar:

Rechn.-Beob.

	$\Delta\alpha \cos\delta$		$\Delta\delta$	
1865, Juni 27	+5″8	— 1.24 ΔM	+7″1	—7.22 ΔM
Juli 13	—1.4	+ 7.38 „	—0.3	—9.38 „
17	+1.4	+ 8.32 „	—4.8	—6.70 „
22	—0.5	+ 7.86 „	—2.0	—3.84 „
1868, Juli 27	—3.5	+ 2.47 „	+8.3	0.00 „
Aug. 15	—1.0	+ 3.54 „	+2.0	—0.99 „
23	+3.6	+ 3.84 „	—2.1	—1.65 „
30	+5.3	+ 4.04 „	—5.7	—2.29 „
1871, Oct. 14	—9.1	+ 2.41 „	—0.1	+3.18 „
Nov. 5	+6.9	— 4.31 „	—1.9	+5.25 „
15	+3.0	— 9.75 „	+3.5	+2.46 „
25	—2.0	—13.06 „	+3.0	—1.34 „
Dec. 5	—1.8	—12.83 „	—5.9	—3.07 „

Bei Auflösung der Gleichungen haben alle Normalörter gleiches Gewicht erhalten. — In dem vorstehenden Tableau sind den Fehlern die Differentialquotienten $\frac{d\alpha \cos\delta}{dM}$ und $\frac{d\delta}{dM}$ zugefügt worden, damit man auf den ersten Blick übersehen kann, dass die Abweichung desjenigen Werthes der mittleren Anomalie, welcher der einzelnen Erscheinung am Besten genügt, von dem aus der Theorie folgenden nur Zehntelsekunden betragen kann. Der wahrscheinliche Fehler eines Normalorts ergiebt sich zu:

$$\varepsilon = \pm 3''44.$$

Trotz seiner Kleinheit scheint derselbe aber noch nicht vollständig dem wirklichen Beobachtungsfehler zu entsprechen, da die in der mittleren Erscheinung übrig bleibenden Fehler einen kleinen Gang zeigen. Nichtsdestoweniger halte ich die obige Darstellung für vorzüglich, da schon die kleinen Unsicherheiten der angewandten Planetenmassen bei der Grösse der Coefficienten in den Bedingungsgleichungen bedeutendere Fehler zur Genüge erklären würden. So würde, um einen bestimmten Fall anzuführen, den ich genauer untersucht

habe, schon die Substitution der Jupitermasse $\frac{1}{1050}$ an Stelle der *Bessel*'schen den wahrscheinlichen Fehler der Darstellung auf das Dreifache erhöhen. Wenn es daher fest stände, dass auf die Bewegung des *Encke*'schen Cometen andere Kräfte, als die allgemein bekannten, nicht einwirken, so müsste dem aus vorliegender Untersuchung abgeleiteten Werthe dieser Masse:

$$m = \frac{1}{1047.611 \pm 0.171}$$

ein sehr beträchtliches Gewicht beigelegt werden. Für mich liegt aber vorläufig der Werth dieser Bestimmung vorzüglich in dem Umstand, dass sie mit den Zahlen von *Bessel, Krüger* und *Möller* fast zusammenfällt und daher denjenigen, welcher die Legitimität der drei letzteren Resultate nicht anficht, zu dem weiteren Schlusse nöthigen muss, dass die mittlere Bewegung des Cometen beim Uebergang über das Perihel von 1868 keine Spur einer Acceleration erfahren hat. Wie fast ein Blick auf obiges Fehlertableau und die zugehörigen Differentialquotienten zeigt, würde die Annahme einer solchen von nur einem Zwanzigstel des *Encke*'schen Betrages den wahrscheinlichen Fehler der Darstellung verdoppeln.

So fest das eben mitgetheilte Resultat begründet erscheint, da meine Störungsrechnungen durch unabhängige Wiederholung controlirt sind, würde es dennoch voreilig sein, daraus den Schluss zu ziehen, es sei möglich, die Bewegung des Cometen überhaupt durch die Gravitationstheorie allein darzustellen. Weitere Arbeiten haben mich vielmehr zu der Ueberzeugung gebracht, dass *Encke* im Wesentlichen Recht hatte, wenn er eine Beschleunigung der Umläufe seines Cometen aus seinen Rechnungen folgerte. Wenigstens ist es mir nur durch die Annahme, dass der Comet bei der Perihelpassage von 1865, 1862 und 1858 eine Acceleration von nahe dem *Encke*'schen Betrage erfahren habe, möglich gewesen, die Erscheinungen von 1861, 62, 1858 und 1855 mit den oben behandelten zu verbinden. Dass dieselben Elemente und namentlich dieselbe mittlere Bewegung, welche aus 1865—1871 abgeleitet worden sind, ausgereicht haben, die erwähnten früheren Erscheinungen nahe darzustellen, wenn man annimmt, dass die mittlere Bewegung des Cometen bei den drei in Frage kommenden Perihelübergängen eine Acceleration von

$$\Delta\mu = +0.09170$$

erlitten hat, darin liegt aber für mich der durchschlagendste Beweis, dass das merkwürdige Phänomen des vollständigen Ausbleibens der Acceleration im Jahre 1868 eine Naturerscheinung ist und nicht etwa auf einen räthselhaften Fehler der Störungsrechnungen zurückgeführt werden darf. Die Elemente, zu denen ich in unmittelbarem Anschluss an die oben gegebenen gelangt bin, sind:

Elemente.

	III_{-1}	III_{-2}	III_{-3}
	1862, Mai 22.0	1859, Jan. 28.0	1855, Oct. 6.0
M =	31°15′ 5″16	30°18′ 26″57	28°59′ 6″80
Ω =	334 28 56.68	334 29 23.01	334 30 10.15
ω =	183 30 27.26	183 29 15.22	183 27 9.47
i =	13 4 59.04	13 4 20.70	13 8 9.68
φ =	57 51 12.69	57 49 9.20	57 57 44.85
μ =	1074″41021	1073″97664	1076″55613

Mittl. Aequ. 1860.0.

Mit den rein planetarischen Störungen sind hier schon die folgenden empirischen Glieder in μ und M verbunden worden:

	$\Delta\mu$	ΔM
1862, Mai 22	—0″09170	+ 1′ 41″05
1859, Jan. 28	—0.18340	+ 5 13.34
1855, Oct. 6	—0.27510	+10 36.86

Diese Elemente stellen die von mir zur Ableitung der empirischen Störung benutzten Normalörter, nämlich:

		AR.	Decl.	
1861,	Nov. 27.5	337° 1′ 31″1	+ 7°18′ 6″1	Aequ. 1862.0
	Dec. 28.5	334 24 0.9	+ 3 29 49.4	
1862,	Jan. 12.0	333 26 39.9	+ 1 28 15.7	
	März 1.5	312 42 32.2	—25 5 45.3	
	„ 8.5	316 42 23.9	—24 21 51.2	
1858,	Aug. 13.5	69 28 19.5	+32 52 0.3	Aequ. 1858.0
	Sept. 11.5	118 31 41.3	+33 9 56.4	
	Oct. 5.5	168 48 9.1	+10 49 2.5	
1855,	Juli 17.0	144 28 49.5	+ 5 51 50 8	Aequ. 1855.0
	„ 30.0	169 30 20.3	— 9 39 40.8	
1855,	Aug. 12.0	196°33′42″5	—22°54′4″9	Aeq. 1855.0

wie folgt dar:

		Rechn.-Beob. $\Delta\alpha \cos\delta$			Rechn.-Beob. $\Delta\delta$		
1861,	Nov. 27	+23″9	+9.9084*n*	ΔM	+27″9	+9.6147	ΔM
	Dec. 28	+28.0	+0.3159*n*	„	+15.6	+9.5257*n*	„
1862,	Jan. 12	+ 7.2	+0.5645*n*	„	+14.2	+0.1168*n*	„
	März 1	— 1.8	+9.7432	„	— 8.8	+9.0176	„

		$\triangle\alpha\cos\delta$			$\triangle\delta$		
1862,	März 8	— 2″4	+9.5279	$\triangle$M	+ 9″4	+8.2990	$\triangle$M
1858,	Aug. 13	— 1.2	+0.3837	„	+14.3	+9.3981	„
	Sept. 11	— 4.4	+0.6157	„	+ 3.7	+0.2277*n*	„
	Oct. 5	—12.5	+0.5239	„	+ 2.1	+0.4998*n*	„
1855,	Juli 17	+20.2	+0.4471	„	—14.7	+0.4521*n*	„
	„ 30	+16.1	+0.5748	„	— 5.3	+0.5375*n*	„
	Aug. 12	+ 2.7	+0.6258	„	+ 5.4	+0.4309*n*	„

Die Coefficienten von $\triangle$M sind logarithmisch angesetzt. Die Normalörter von 1861—62 und 1858 haben einen provisorischen Character, da die ersteren nur auf den Berliner und Capbeobachtungen, die anderen allein auf Berliner Beobachtungen beruhen. Die letzten 6 Positionen sind noch von ***Encke*** selbst in seiner achten akademischen Abhandlung gegeben worden.

Leitet man aus jeder Erscheinung die zugehörige Correction des der Rechnung zu Grunde liegenden M ab und sieht die so verbesserten Werthe als Resultat der Beobachtung an, so ergiebt sich:

	$\triangle$M
1862	+5″70
1858	+1.54
1855	—2.59

Diese Zahlen lassen sich zur weiteren Verbesserung der angenommenen Constante der Acceleration benutzen. Zu diesem Zwecke hat man die Gleichungen:

$$0 = -5''70 + x$$
$$0 = -1.54 + 3x$$
$$0 = +2.59 + 6x$$

in welchen der Einfachheit wegen statt $d\triangle\mu$ selbst

$$x = 1200.d\triangle\mu$$

gesetzt worden ist. Es ergiebt sich:

$$x = -0''113 \pm 0''450$$
$$d\triangle\mu = -0''000095 \pm 0''000375$$
$$\triangle\mu = +0''091605 \pm 0''000375.$$

Die in den Gleichungen übrig bleibenden Fehler, nämlich:

	R. — B. $\triangle$M
1862	—5″81
1858	—1.88
1855	+1.91

werden sich vielleicht durch Berücksichtigung der Merkurstörungen innerhalb des Zeitraums 1865—55, während dessen dieselben vernächlässigt wurden, da der Comet dem Merkur in der ganzen Zeit keinenfalls näher als 0.5 kam, noch mehr vermindern lassen, sie sind aber ohnedies so klein, dass mir sogar ihre Realität zweifelhaft erscheint. Ermittelt man nämlich die den direct abgeleiteten Werthen von $\triangle$M entsprechenden Correctionen $d\alpha\cos\delta$ und $d\delta$ und verbindet dieselben mit den Unterschieden des berechneten und beobachteten Ortes, so erhält man als beste, durch blosse Variation des jeder Erscheinung zugehörigen M zu erzielende Darstellung der Normalörter:

		R. — B. $\triangle\alpha\cos\delta$	$\triangle\delta$
1861,	Nov. 27	+19″3	+30″2
	Dec. 28	+16.2	+13.7
1862,	Jan. 12	—13.7	+ 6.7
	März 1	+ 1.4	— 8.2
	8	— 0.5	+ 9.5
1858,	Aug. 13	+ 2.5	+14.8
	Sept. 11	+ 2.0	+ 1.1
	Oct. 5	— 7.4	— 2.8
1855,	Juli 17	+12.9	— 7.4
	„ 30	+ 6.4	+ 3.6
	Aug. 12	— 8.2	+12.4

Da diese Darstellung wenigstens nicht wesentlich besser ist, als die oben gegebene, geht daraus hervor, dass die Beobachtungsfehler durch eine Aenderung der aus 1865—71 abgeleiteten mittleren Bewegung nicht merklich vermindert werden können. Grade auf diesen Nachweis lege ich aber ein Hauptgewicht. Wenn nämlich die Möglichkeit, die Erscheinungen 1865—71 durch die allgemeinen Bewegungsgesetze allein darzustellen, auf fehlerhafter Ermittelung der Störungen beruhte, würde es mir wenigstens ganz unbegreiflich sein, wie das Elementensystem III eine 10 Jahre von der letzten Epoche entfernte Beobachtungsreihe noch befriedigend darstellen könnte. Ein jedenfalls schon sehr merkwürdiges Zusammentreffen von Umständen könnte zwar das Hervortreten eines solchen Fehlers während 6 Jahren verhindern, nicht aber während 16 und, wenn ich das aus der diesjährigen Erscheinung gezogene Resultat hier schon anticipiren darf, während 20 Jahren. Da die Thatsachen hier selbst sprechen, ist es eigentlich überflüssig, noch ausdrücklich zu erwähnen, dass ich keine Mühe gespart habe, um den Störungsrechnungen, welche im vorliegenden Falle ihre ganz eigenthümlichen Schwierigkeiten haben, alle mögliche Sicherheit zu geben. Ich thue es aber, um mich von vorn

hrein gegen Einwürfe, welche die Richtigkeit derselben angreifen, zu verwahren, wie sie in *Encke*'s Fall ch genug gemacht worden sind, wenn solche ihre Begründung nicht in unläugbaren Thatsachen haben sollten. Es fällt mir damit nicht im Entferntesten ein, das Monopol der Unfehlbarkeit in Anspruch zu nehmen und Niemand kann so sehr eine Controlirung des richtigen aus 1865—71 abgeleiteten Resultats durch eine unabhängige Rechnung wünschen, als ich selbst. Meiner Meinung nach muss auch eine solche Bestätigung über kurz oder lang erfolgen.

Dass die mittlere Bewegung des Cometen im Allgemeinen bei jeder Perihelpassage eine Acceleration erfährt, ist aus *Encke*'s Arbeiten seit 1818 bekannt. Ich brauche mich daher wegen Einführung dieser Hypothese nicht zu rechtfertigen. Das Studium der feineren Seiten der Frage und die Prüfung der Form der Hypothese behalte ich mir für die Zeit vor, wo ich durch Zurückführung der Störungen bis 1848 einen Anschluss an *Encke* werde gewonnen haben. Da es keinem Zweifel unterliegen kann, dass der Comet die aussergewöhnliche Störung in unmittelbarer Nähe des Perihels erleidet, habe ich der grösseren Einfachheit wegen vorläufig angenommen, dass die Acceleration plötzlich in dem Augenblicke, wo der Comet das Perihel überschreitet, eintritt. Diese Form der Hypethese entfernt sich nicht wesentlich von der Annahme, dass die Bewegung des Cometen in einem widerstehenden Mittel vor sich geht, dessen Dichtigkeit umgekehrt, wie das Quadrat der Entfernung von der Sonne variirt. Der Einfluss eines nach diesem Gesetze wirkenden Widerstandes concentrirt sich nämlich zu neun Zehntheilen auf den Zeitraum von 25 Tagen vor und nach dem Perihel.

Was die Erklärung der Acceleration selbst betrifft, so können Speculationen darüber mit Aussicht auf Erfolg erst dann unternommen werden, wenn die besser beobachteten Erscheinungen, namentlich diejenigen, in welchen der Comet in beiden Zweigen seiner Bahn beobachtet ist, einer eingehenden Specialdiscussion unterzogen worden sind. Es bietet sich hier für kleinere Monographien ein werthvoller Stoff und es scheint mir, dass die kritische Untersuchung einzelner Erscheinungen des *Encke*'schen Cometen dem Rechner weit bessere Aussicht bietet, neue Thatsachen zu entdecken, als z. B. die Bearbeitung eines sich in nahezu parabolischer Bahn bewegenden Cometen. Sollte eine solche Untersuchung das Resultat ergeben, dass sich die Beobachtungen vor und nach dem Perihel durch eine einzige Ellipse mit alleiniger Hinzuziehung der Hypothese einer Acceleration der mittleren Bewegung nicht vereinigen lassen, so müsste damit das widerstehende Mittel als Erklärungsprincip der Beschleunigung fallen. Ich muss gestehen, dass ich ein solches Resultat für sehr wahrscheinlich halte. Wenigstens hat sich mir bei Durchsicht der *Encke*'schen Darstellung der Normalörter von 1818—48 und der meinigen für die Beobachtungen von 1855—65 unwillkürlich die Ueberzeugung aufgedrängt, dass die Elemente des Cometen in unmittelbarer Nähe des Perihels Veränderungen erleiden, die durch einen Widerstand nicht erklärt werden können. Ich erinnere daran, dass *Bessel* der Ansicht war, die aussergewöhnliche Störung, welche der *Encke*'sche Comet erfährt, stehe in innigem Connex mit Ausströmungsphänomenen. Weiteren Gedanken über diesen Gegenstand, denen ich übrigens nur in so weit Werth beilege, als sie mir selbst Anlass zu ferneren Forschungen an die Hand geben sollen, habe ich Ausdruck gegeben in meiner Abhandlung: „Ueber die Erscheinung des *Encke*'schen Cometen im Jahre 1875 nebst Bemerkungen über die Existenz eines widerstehenden Mittels im Weltenraum, Bull. de l'Acad. de St. Petershourg, Tome XX, pag. 340 folgende". Hier will ich nur noch erwähnen, dass der Grund des vollständigen Ausbleibens der Acceleration im Jahre 1868 wohl unmöglich anderswo gesucht werden kann, als in physischen Vorgängen im Innern des Cometen.

Bevor ich die Betrachtungen über die aus den älteren Erscheinungen gezogenen Resultate abbreche, muss ich noch einige Worte über den Unterschied der von *Encke* und mir gefundenen numerischen Werthe der Constante der Acceleration sagen. Die vollständigste Zusammenstellung aller Beweismittel für die physikalische Thatsache, welche bei diesem Himmelskörper vorzugsweise die Aufmerksamkeit fesselt, findet man im Berliner astronomischen Jahrbuch für 1861. Dort in der Abhandlung „Ueber die Existenz eines widerstehenden Mittels im Weltraum", pag. 351, giebt *Encke* die Zunahme, welche die Bewegung des Cometen in 1200 Tagen erleidet, zu

$$\triangle\mu = +0''097774$$

an. Ueber den wahrscheinlichen Fehler dieses Zahlenwerths finden sich bestimmte Angaben nirgendwo vor, das Studium der *Encke*'schen Abhandlungen drängt mir jedoch die Ueberzeugung auf, dass die Sicherheit der Bestimmung dieses Mittelwerthes eher etwas grösser als kleiner ist, als diejenige der meinigen:

$$\triangle\mu = +0''091605 \pm 0''000375.$$

Man hat daher nicht zu befürchten, wesentlich hinter

der Wahrheit zurückzubleiben, wenn man den wahrscheinlichen Fehler der Differenz

$$\textit{Encke} - \textit{Asten}\ \mathrm{d}\,\triangle\mu = +0''006169$$

zu

$$\epsilon = \pm\sqrt{2}\ .\ 0.000375 = \pm 0''000530$$

annimmt. Derselbe übertrifft 12 Mal den Unterschied selbst, die Realität desselben kann daher nicht in Abrede gezogen werden. Noch schlagender tritt die Bedeutung dieser Differenz hervor, wenn man die aus der *Encke*'schen Annahme folgende mittlere Anomalie für 1862, 1858 und 1855 mit den meiner Rechnung zu Grunde liegenden Werthen vergleicht. Man erhält auf diese Weise:

	Encke — *Asten*
	$\triangle$M
1862	+ 7″4
1858	+22.2
1855	+44.4

Im letzten Jahre würden bei Adoption der *Encke*'schen Zahl die Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung im geocentrischen Orte auf mehr als 3′ steigen. Eine sehr plausible Erklärung für diesen Unterschied ergiebt sich aus der verschiedenen Art und Weise, wie *Encke* und ich die Störungen durch Venus und Erde in Rechnung gezogen haben. *Encke* berechnete dieselben nur in demjenigen Theile der Cometenbahn streng, der sich zu beiden Seiten des Perihels etwa bis zu den Radienvectoren 2.5 erstreckt. In dem ganzen übrigen weitaus grössten Theile der Bahn wurde die direkte Einwirkung der beiden Planeten vernachlässigt und nur noch der Anziehung, welche dieselben auf die Sonne ausüben, dadurch Rechnung getragen, dass am Anfang und Ende der betreffenden Perioden die Elemente vom Sonnenmittelpunkt auf den Schwerpunkt zwischen Planet und Sonne und umgekehrt übertragen wurden. Die Berechtigung zu einem solchen Verfahren leitete *Encke* aus dem Umstande ab, dass die Erfahrung die Störungen, welche Venus und Erde in der Region der kleinen Planeten ausüben, als fast unmerklich ergeben hat. Diese Bemerkung ist jedoch cum grano salis zu verstehen. Die Störung der mittleren Anomalie setzt sich nämlich aus zwei wesentlich von einander verschiedenen Theilen zusammen. Der erste derselben enthält rein periodische Glieder, der zweite ist der Zeit proportional und kann als aus einem Increment, welches diejenige mittlere Bewegung erfährt, welche stattfinden würde, wenn ausser der Sonne keine anderen anziehenden Massen existirten, entstehend a gefasst werden. Berechnet man die absoluten Störu gen, so lassen sich beide Theile von einander trenn Der zweite braucht gar nicht wirklich bestimmt werden, sein Einfluss wird sich einfach darin äusse dass die unter Benutzung absoluter Störungen aus d Beobachtungen resultirende mittlere Bewegung e andere sein wird, als die aus speciellen abgeleite Im letzteren Falle ist diese Scheidung nicht mögli Berücksichtigt man nun die speciellen Störungen n partiell, wie das *Encke* im Falle von Merkur, Ven und Erde gethan hat, so wird jedes Mal während d Zeitraums, in welchem der directen Einwirkung d betreffenden Massen keine Rechnung getragen wir sich die Vernachlässigung des Theils der Störun welcher sich mit der mittleren Bewegung verbindet u der im Allgemeinen das grösste Contingent zu de Gesammtbetrage stellt, dadurch rächen, dass es nicl gelingt, die Beobachtungen anders als unter Zuziehun der in der Natur der Dinge nicht begründeten Hypo these einer Acceleration oder Retardation der mittlere Bewegung darzustellen, während die Vernachlässigun des andern Theils sich nur durch eine kleine Vergrö serung des Beobachtungsfehlers wird zu erkennen gebe Und zwar werden solche Massen, welche der Sonn näher sind, als der gestörte Körper, Acceleration di weiteren Retardation bewirken. In *Encke*'s Fall musst sich daher die Vernachlässigung der Erd- und Venus störungen im obern Theile der Bahn, wenn die Suppo sition, dass der Einfluss dieser Planeten unmerklic sei, nicht zutraf, durch einen Zuwachs des mittlere Werthes der aus anderen Ursachen entstehenden Ac celeration zu erkennen geben. Weitere Ausführunge über diesen interessanten Punkt der Störungstheori werde ich an einer andern Stelle geben und hoffe dan mit Bestimmtheit, den Unterschied in unseren beide Resultaten auch quantitativ erklären zu können, wa mir jetzt noch nicht möglich ist, da die Führung diese Nachweises die Anstellung gewisser weiterer Rech nungen und analytischer Untersuchungen nöthig macht

Zum Schluss noch einige Bemerkungen über di diesjährige Erscheinung des *Encke*'schen Cometen Von einer längeren Reihe hat mir Herr Professor *Bre dichin* die folgenden, von ihm am grossen Refractor der Moskauer Sternwarte angestellten Messungen gütigst mitgetheilt.

1875	Mittl. Zt. Moskau	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	AR. $\mathscr{C}-*$	par.	Decl. $\mathscr{C}$	par.	Vglst.
März 24	8h 7m16s.5	—	+5′ 46″2	—		+15°51′ 59″7	+5″4	1
	8 13 54.6	−0m29s.96	—	1h32m25s.24	+0s.25	—		

1875	Mittl. Zt. Moskau	$\Delta\alpha$ ☄ − *	$\Delta\delta$	AR. ☄	par.	Decl. ☄	par.	Vglst.
März 25	7h49m16s.2	—	+4′48″4	—		+16° 4′13″0	+5″4	m
	8 6 35.4	+3m21s.21	—	1h35m51s.36	+0s.26	—		
27	7 47 17.3	—	+3 37.6	—		+16 27 25.7	+5.5	n
	7 49 5.5	+1 18.32	—	1 42 51.97	+0.27	—		
30	7 48 13.4	—	+0 42.7	—		+16 56 26.4	+5.9	p
	8 10 57.1	+2 35.23	—	1 53 47.54	+0.28	—		
April 5	7 46 30.6	—	+3 50.0	—		+17 12 51.0	+6.8	q
	8 5 25.9	−8 41.16	—	2 15 16.36	+0.33	—		
10	8 0 33.9	—	+1 13.4	—		+16 5 1.6	+8.2	r
	8 10 42.0	−0 4.33	—	2 28 41.45	+0.38	—		

Die mittleren Oerter der Vergleichsterne sind, wie folgt, angenommen worden:

	AR. 1875.0	Decl. 1875.0	Autorität
l	1h32m56s.21	+15°46′13″9	Pulk. 1841—42, Greenw. 1860 und 64.
a	1 32 31.16	+15 59 25.1	Pulk. 1843—46.
c	1 41 34.65	+16 23 48.1	Greenw. 1864.
p	1 51 13.31	+16 55 44.2	Bonn.
q	2 23 58.44	+17 8 59.0	Pulk. 1844—46, Greenw. 1860.
r	2 28 46.69	+16 3 46.1	W_2 II, 667.

Die Pulkowaer Positionen sind dem VI. Bande der „Observations de Poulkowa“ entnommen und beruhen für jeden Stern auf 4 Beobachtungen. Die Eigenbewegungen sind nach den Angaben im neuesten Greenwicher Catalog berücksichtigt, doch ist keine Reduction auf ein Normalsystem angebracht worden. Die Vergleichung dieser Beobachtungen mit meiner Ephemeride ergiebt folgende Unterschiede im Sinne Rechnung-Beobachtung.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
März 24.27	— 3s.78	— 3″9
25.26	— 3.89	+ 3.2
27.25	— 3.88	+12.1
30.26	— 3.26	+26.5
April 5.26	+ 0.40	+2′39.2
10.26	+10.28	+3 18.8

Es geht daraus hervor, dass die meiner Rechnung zu Grunde liegende mittlere Anomalie sehr nahe der Verbesserung

$$\Delta M = +1'20''0$$

bedarf. Ermittelt man die dieser Annahme entsprechenden Correctionen der Ephemeride und fügt dieselben zu obigen Differenzen hinzu, so erhält man die folgende Darstellung von *Bredichin*'s Beobachtungen:

	R. — B. $\Delta\alpha$	R. — B. $\Delta\delta$
März 24	−0s.19	— 5″1
März 25	−0s.28	+ 1″4
27	−0.32	+ 1.4
30	−0.10	+ 0.2
April 5	−0.09	(+71.0)
10	+0.15	+ 3.0

Wie mir der Beobachter auf meine Anfrage mittheilt, ist die Decl. von April 5 wahrscheinlich um 5 Schraubenrevolutionen zu klein. Da der Werth einer Schraubenumdrehung 13″700 beträgt, würde dadurch die betreffende Declination mit Einschluss der Refractionsverbesserung eine Correction von $\Delta\delta = +68''8$ erhalten. Die Beobachtung musste in grosser Eile angestellt werden, indem der Comet unmittelbar nach der zweiten und letzten Einstellung hinter einem Kirchthurme verschwand. Ueberdies macht die Art der Theilung der Scala das Begehen grade eines solchen Fehlers sehr wahrscheinlich. Es ist daher die Richtigkeit der Erklärung kaum zu bezweifeln. Aus der in vorstehendem Fehlertableau gegebenen Zahl $\Delta\delta = +71.0$ wird dadurch $\Delta\delta = +2''2$ in guter Uebereinstimmung mit der Beobachtung von April 10. Im Uebrigen ist die Qualität der Beobachtungen eine vorzügliche. Dasselbe gilt von den in Nr. 2029 und 2033 der Astr. Nachr. publicirten Beobachtungen des Herrn Dr. ***Peters***, welche jedoch einen constanten Unterschied gegen die ***Bredichin***'schen zeigen. Die Vergleichung mit der unter obiger Annahme verbesserten Ephemeride ergiebt nämlich:

	Rechn.-Beob. $\Delta\alpha$	Rechn.-Beob. $\Delta\delta$
März 5	−1s.19	+4″8
6	−0.70	+1.1
14	−1.66	−0.9
15	−1.59	+7.8
16	−1.07	+8.2
17	−0.90	−3.3

Mittel März 12.4 —1ˢ.185 +2″95.

Die *Peters*'schen Rectascensionen würden am Besten durch die Correction $\triangle M = +1'55''5$ dargestellt werden, die Declinationen durch $\triangle M = +1'1''8$, wobei jedoch zu beachten ist, dass der letzteren Bestimmung wegen der Kleinheit des Factors $\frac{d\delta}{dM}$ ein sehr geringes Gewicht gebührt. Trotz der grossen Discrepanz der aus den Moskauer und Kieler Beobachtungen gezogenen Resultate nehme ich jedoch keinen Anstand, mich für die Richtigkeit der ersten Bestimmung zu entscheiden u zwar einerseits wegen der grösseren optischen Kr des Moskauer Instruments, andererseits, weil durch Bestimmung $\triangle M = +1'20''$ die Beobachtung v 10. April, deren Gewicht für den vorliegenden Zwe ein überwiegendes ist, gut dargestellt wird. Ueberdi stimmt mit dieser Annahme eine Beobachtung, wel Herr Geh. Rath *O. von Struve* am 28. Februar grossen Refractor der hiesigen Sternwarte erhalten h vortrefflich überein. Diese Beobachtung ist:

M. Zt. Pulkowa	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	AR.	par.	Decl.	par.
Februar 28 $7^h25^m15^s.0$	$-2^m8^s.94$	$-1'57''6$	$0^h25^m13^s.24$	$+0^s.17$	$+10°20'43''2$	$+3''7$

Vglst. W_1 0^h442, AR. 1875.0 = $0_h27_m23_s.21$, Decl. 1875.0 = $+10°22'44''3$,

Corrig. Eph.-Beob. $\triangle\alpha = -0^s.30$, $\triangle\delta = +7.1$.

Da die Elemente, auf denen die Ephemeride beruht, nämlich

Elemente III_{+3}
1874, Oct. 27.0

M	= 309°36′17″20	
Ω	= 334 40 48.37	Aequ. 1880.0
ω	= 183 40 42.70	
i	= 13 7 21.69	
φ	= 58 8 56.40	
μ	= 1079″22090	

sich nur um den Betrag der planetarischen Störungen, welche der Comet in dem Zeitraum 1871, Juli 15 bis 1874, October 27 erlitt, von dem System III_{+2} unterscheiden, würde aus obiger Correction von M folgen, dass die mittlere Bewegung des Cometen bei der Perihelpassage von 1871 eine Acceleration von beiläufig

$$\triangle\mu = \frac{+80''}{1200} = +0''0667$$

erfahren hat. Diese Zahl erreicht ungefähr zwei Drittel des Werthes, welchen die früheren Erscheinungen ergeben haben. Es scheint daher, dass die physische Revolution im Innern der Cometenmaterie, welche 1868 eingetreten ist, sich nicht nur auf diese eine Erscheinung beschränkte, sondern dass ihre Nachwirkungen auch noch im Jahre 1871 mit geringerer Intensität fortdauerten.

Da bisher nur wenige Beobachtungen des Cometen veröffentlicht worden sind, es für die meisten Beobachter aber Interesse hat, ihre Ortsbestimmungen einer möglichst scharfen Controle zu unterwerfen, gebe ich zum Schluss noch die Correctionen meiner Ephemeride für die Zeit vor dem Perihel unter der Hypothese $\triangle M = +1'20''$ in grösster Ausführlichkeit. Für die Zeit nach dem Perihel schien mir eine Vergrösserung der Correction von M um 10″ rathsam, da die der Ephemeride zu Grunde liegende mittlere Bewegung zu klein ist und beim Uebergang über das diesjährige P rihel 1875, April 13, voraussichtlich einen neuen Z wachs erhalten hat. Um nicht zu viel Papier eventu zu verschwenden, führe ich die aus der Annahm $\triangle M = +1'30''$ fliessenden Correctionen für die spät Zeit nur von 4 zu 4 Tagen an.

Correctionen der Ephemeride $\triangle M = +1'20''0$.

	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Jan. 24	$+0^s.28$	$+11''5$	März 20	$+3^s.35$	$+7'$
28	0.37	11.7	21	3.42	5.
Febr. 1	0.47	12.0	22	3.48	3.
5	0.59	12.3	23	3.54	+1.
9	0.73	12.7	24	3.58	−0.
13	0.89	13.1	25	3.61	3.
17	1.06	13.5	26	3.61	6.
21	1.26	13.9	27	3.58	9.
25	1.49	14.3	28	3.51	14.
März 1	1 75	14.4	29	3.39	19.
2	1.82	14.4	30	3.21	24.
3	1.89	14.3	31	2.96	0′31.
4	1.96	14.3	April 1	2.61	0 39.
5	2.04	14.2	2	2.14	0 48.
6	2.12	14.2	3	1.55	0 58.
7	2.20	14.1	4	+0.79	1 10.
8	2.28	14.0	5	−0.20	1 24.
9	2.37	13.9	6	1.44	1 40.
10	2.45	13.7	7	2.95	1 59.
11	2.54	13.5	8	4.77	2 19.
12	2.63	13.2	9	6.93	2 43.
13	2.72	12.8	10	9.44	3 8.
14	2.81	12.3	11	12.34	3 37.
15	2.90	11.8	12	15.54	4 7.
16	2.99	11.1	13	18.96	4 37.
17	3.09	10.3	14	22.54	5 9.
18	3.18	9.4	15	26.21	5 40.
19	+3.27	+ 8.3	16	−29.86	−6 9.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 17	—33ˢ.39	—6′ 37″4	April 19	—39ˢ.66	—7′ 23″1
18	36.70	7 2.2			

$\Delta M = +1'30''0.$

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 18	—41ˢ.30	—7′ 54″9	Juni 17	—11ˢ.46	+1′ 46″6
22	52.19	9 1.4	21	8.24	2 4.5
26	56.31	8 53.4	25	4.95	2 17.8
30	55.35	7 51.0	29	— 1.69	2 26.0
Mai 4	51.70	6 27.9	Juli 3	+ 1.45	2 28.8
8	47.01	5 4.6	7	4.29	2 26.6

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mai 12	—42ˢ.27	—3′ 50″9	Juli 11	+ 6ˢ.73	+2′ 19″7
16	37.79	2 48.2	15	8.66	2 9.6
20	33.77	1 55.6	19	10.06	1 57.6
24	30.08	1 12.2	23	10.96	1 44.9
28	26.77	—0 32.4	27	11.43	1 32.1
Juni 1	23.62	+0 1.7	31	11.55	1 20.4
5	20.62	0 32.4	Aug. 4	11.41	1 9.8
9	17.62	1 0.1	8	11.08	1 0.5
13	14.60	1 24.9	12	10.65	0 52.8

Pulkowa, 1875, April 11/23. Dr. *E. von Asten.*

Ueber die Formeln für den Durchschnittsfehler.

§ 1. Versteht man unter λ die (auf gleiches Gewicht reducirten) Verbesserungen von n Beobachtungen, wie sie von der Methode der kleinsten Quadrate gefordert werden, so setzt man den Durchschnittsfehler der Beobachtungen gleich

$$\vartheta = \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n(n-m)}},$$

wenn die eckige Klammer die Summirung aller λ andeutet, m die Anzahl der Unbekannten bei vermittelnden Beobachtungen und also allgemeiner (n—m) die Anzahl der überschüssigen Messungen bezeichnet. Unter der Annahme des Gauss'schen Fehlergesetzes (die wir hier stets festhalten) ist sodann der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen

$$\rho = 0{,}84535\,..\,\vartheta.$$

Verfasser hat die Absicht, in diesem Aufsatze nachzuweisen, dass Formel (1)

1) nur für directe Beobachtungen richtig ist,
2) im Allgemeinen zu wenig giebt und, streng genommen, durch eine andere Formel ersetzt werden muss.

Der Herausgeber dieser Zeitschrift, Herr Professor *Peters*, hat bereits in Nr. 1034 der Astr. Nachr. die Formel (1) für directe Beobachtungen bewiesen. Er entwickelt zunächst den wahrscheinlichen Werth eines f (dort f genannt) gleich $\rho\sqrt{\frac{n-1}{n}}$ und setzt sodann andrerseits denselben Werth (also denjenigen, welcher alle λ nach der Grösse in zwei gleichzahlige Gruppen eintheilt) gleich $0{,}84535\,\frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{n}$, womit sich schliesslich die Endformel

$$\rho = 0{,}84535\,\frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n(n-1)}}$$

ergiebt. Wären die λ Beobachtungsfehler, so würde in der That ohne Zweifel, wie hierbei vorausgesetzt, die wahrscheinliche Verbesserung λ gleich 0,84535 mal dem Durchschnittswerthe der λ sein. Die λ sind nun wirklich auch anscheinend zufälliger Natur wie Beobachtungsfehler, denn sie sind ganz einfache Aggregate solcher Fehler und die Bedingung $[\lambda] = \text{Null}$, welche die Form der Ausgleichungsaufgabe ihnen auferlegt, passt grade gut zur zufälligen Vertheilung. Immerhin könnte man daran Anstoss nehmen, dass die λ von einander abhängen; die unabhängigen Variablen sind eben die Beobachtungsfehler ε und nicht die Verbesserungen λ. Ich habe mich daher bemüht, in meiner Entwicklung auch diesen Zweifel zu heben.

Die Verallgemeinerung der Formel für vermittelnde Beobachtungen hat in Nr. 1740 der Astr. Nachr. Herr *Lüroth* gegeben. Die schwache Stelle seiner Ableitung (die ihm selbst nicht entgangen) ist in der theilweisen Benutzung der Formeln zu suchen: es sei der wahrscheinliche Werth einer Verbesserung λ („wahrscheinlich" wie oben angedeutet zu verstehen) einestheils gleich $0{,}67449\sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n}}$, anderntheils gleich $0{,}84535\,\frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{n}$. Da nun aber die λ keine Beobachtungsfehler sind, insbesondere auch dem Zwange der Bedingungsgleichungen

$$[\lambda a] = 0\ ,\ [\lambda b] = 0, \ldots$$

unterliegen (a, b, .. sind die Coëfficienten der resp. Unbekannten x, y, ..), so kann es nicht verwundern, dass ein nicht ganz correctes Endresultat aus der Entwicklung hervorging.

Ich selbst hielt dies letztere früher für richtig und in meiner Ausgleichsrechnung S. 110 habe ich Formel (1) aus der bekannten für den mittlern Fehler der Beobachtungen einfach durch die Annahme abgeleitet (welche auch in den frühern Entwicklungen versteckt enthalten ist), dass die λ ein Vertheilungsgesetz derselben Form, wie dasjenige der Beobachtungsfehler ε, beschreiben und daher wahrscheinlicher, mittlerer und

durchschnittlicher Werth der λ in denselben Zahlenverhältnissen stehen, wie dieselben Grössen für die Beobachtungsfehler ε selbst.

Im Folgenden gebe ich die Entwicklung der Formel zur Berechnung von ϑ der Reihe nach
für 2 directe Beobachtungen,
„ n „ „
„ n vermittelnde Beobachtungen mit m Unbekannten und schliesslich für n bedingte Beobachtungen mit r Gleichungen.

Ausserdem wird ein Paradoxon erwähnt, welches bei Bestimmung des ϑ aus Beobachtungsdifferenzen zu existiren scheint. Die Beobachtungen sind überdies als auf gleiche Genauigkeit reducirt vorausgesetzt, was der Allgemeinheit der Entwicklungen keinen Eintrag thut.

§ 2. **Zwei directe Beobachtungen.** Die Ausgleichung setzt, wenn die l Beobachtungen bedeuten,

$$\lambda_1 = -l_1 + x \qquad x = \frac{l_1 + l_2}{2}$$
$$\lambda_2 = -l_2 + x \qquad [\lambda] = 0.$$

Es ist daher auch

$$\lambda_1 = -\frac{l_1 - l_2}{2} = -\frac{(l_1 + \varepsilon_1) - (l_2 + \varepsilon_2)}{2} + \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}$$
$$= \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2},$$
$$\lambda_2 = +\frac{l_1 - l_2}{2} = -\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}$$

und man hat sofort

(3) $$[\text{val. abs. } \lambda] = \pm(\varepsilon_1 - \varepsilon_2).$$

Setzt man nach dem Gauss'schen Fehlergesetz die Wahrscheinlichkeit, dass ein Beobachtungsfehler zwischen den Grenzen ε und $\varepsilon + d\varepsilon$ liegt, gleich

$$\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\varepsilon^2} d\varepsilon,$$

so folgt der Durchschnittswerth D von [val. abs. λ], genommen für alle möglichen Werthe von ε_1 und ε_2,

$$D = \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \int d\varepsilon_1 \int d\varepsilon_2 \, (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \, e^{-h^2(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2)},$$

wobei $(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ immer positiv zu nehmen ist. Dies geschieht, wenn wir setzen

$$D = \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \int_{-\infty}^{\infty} d\varepsilon_1 \, e^{-h^2\varepsilon_1^2} \left\{ \int_{-\infty}^{\varepsilon_1} d\varepsilon_2 \, (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \, e^{-h^2\varepsilon_2^2} + \int_{\varepsilon_1}^{\infty} d\varepsilon_2 \, (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) \, e^{-h^2\varepsilon_2^2} \right\}.$$

Durch Einführung der Variablen z in der geschlungenen Parenthese mittelst der Substitution $\varepsilon_2 = \varepsilon_1 - z$ für's erste und $\varepsilon_2 = \varepsilon_1 + z$ für's zweite Integral erhält man

$$D = \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} d\varepsilon_1 \, e^{-h^2\varepsilon_1^2} \int_0^{\infty} dz \, z e^{-h^2(\varepsilon_1 - z)^2} + \int_{-\infty}^{\infty} d\varepsilon_1 \, e^{-h^2\varepsilon_1^2} \int_0^{\infty} dz \, z e^{-h^2(\varepsilon_1 + z)^2} \right\}$$

und wenn man hierin anstatt ε_1 eine Variable t einführt, nämlich im ersten Doppelintegral mittelst der Substitution $\varepsilon_1 = t + \frac{z}{2}$, im zweiten mittelst $\varepsilon_1 = t - \frac{z}{2}$, so wird

$$D = 2\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \int_0^{\infty} dz \, z \, e^{-\frac{1}{2}h^2z^2} \int_{-\infty}^{\infty} dt \, e^{-2h^2t^2}.$$

Mithin erhält man

(4) $$D = 2\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \cdot \frac{1}{h^2} \cdot \frac{1}{h}\frac{\sqrt{\pi}}{\sqrt{2}} = \frac{1/\sqrt{2}}{h\sqrt{\pi}};$$

d. h. es ist bei zwei Beobachtungen im Durchschnitt aller möglichen Werthe

(5) $$[\text{val. abs. } \lambda] = \frac{1/\sqrt{2}}{h\sqrt{\pi}}.$$

Nun hat man aber in aller Strenge für den Durchschnittsfehler die Formel

(6) $$\vartheta = 1 : h\sqrt{\pi}.$$

Man findet daher schliesslich

(7) $$\vartheta = \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{2}}$$

als Formel für die Berechnung des Durchschnittsfehlers bei zwei Beobachtungen. Bekanntlich lässt sich dieselbe in folgende Gestalt bringen:

(8) $$\vartheta = \frac{d}{l\sqrt{2}},$$

worin d den absoluten Werth der Beobachtungsdifferenz bezeichnet.

§ 3. **n directe Beobachtungen.** Aehnlich wie bei zwei Beobachtungen findet man zunächst

$$\lambda_k = \varepsilon_k - \frac{[\varepsilon]}{n}; \quad k = 1 \ldots n.$$

Daraus folgt für die Summe der absoluten Werthe der Verbesserungen λ

(9) $$[\text{val. abs. } \lambda] = \left[V_k \left(\varepsilon_k - \frac{[\varepsilon]}{n}\right)\right],$$

worin V_k den Factor $+1$ oder -1 bedeutet, je nachdem $\left(\varepsilon_k - \frac{[\varepsilon]}{n}\right)$ positiv oder negativ ist. Für den Durchschnittswerth D aller möglichen [val. abs. λ] ist nun die Formel:

(10) $$D=\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n\int d\varepsilon_1\int d\varepsilon_2\ldots\int d\varepsilon_n\left[V_k\left(\varepsilon_k-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)\right]e^{-h^2[\varepsilon\varepsilon]};\ k=1\ldots n.$$

Die Integration würde sich bei Anwendung des früheren Verfahrens sehr compliciren, wir benutzen daher als Factoren V die discontinuirliche Function

(11) $$\frac{2}{\pi}\int_0^\infty\frac{\sin\lambda u}{u}du=\begin{cases}+1 & \text{für } \lambda>0\\ 0 & ,\ \lambda=0\\ -1 & ,\ \lambda<0\end{cases},$$

worin λ die Werthe $\left(\varepsilon_k-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)$ anzunehmen hat. Beachtet man noch, dass sin x gleich dem Factor der imaginären Einheit i in dem Werthe der Exponentialgrösse $e^{ix}=\cos x+i\sin x$ ist, so wird D gleich dem Factor von i in dem Ausdruck

$$D_i=\frac{2}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n\int_0^\infty\frac{du}{u}\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_1\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_2\ldots\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_n\left[\left(\varepsilon_k-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)e^{-h^2[\varepsilon\varepsilon]+iu\left(\varepsilon_k-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)}\right]$$

und man bemerkt sogleich, dass D aus n gleichwerthigen Summanden besteht, die zu $k=1\ldots.n$ gehören. Wir setzen daher einfach $k=1$ und erhalten

$$D_i=\frac{2n}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n\int_0^\infty\frac{du}{u}\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_1\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_2\ldots\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_n\left(\varepsilon_1-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)e^{-h^2[\varepsilon\varepsilon]+iu\left(\varepsilon_1-\frac{[\varepsilon]}{n}\right)}.$$

Schreibt man hierin die Exponentialgrösse in der Form

$$e^{-h^2\varepsilon_1^2+iu\varepsilon_1\frac{n-1}{n}}\cdot e^{-h^2\varepsilon_2^2-iu\frac{\varepsilon_2}{n}}\ldots e^{-h^2\varepsilon_n^2-iu\frac{\varepsilon_n}{n}}$$

und ferner den Factor der Exponentialgrösse in der Form

$$\varepsilon_1\frac{n-1}{n}-\frac{\varepsilon_2}{n}-\ldots\quad-\frac{\varepsilon_n}{n},$$

so ergiebt sich folgender Ausdruck

(12) $$D_i=\frac{2n}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n\int_0^\infty\frac{du}{u}\left\{\frac{n-1}{n}PQ^{n-1}-\frac{n-1}{n}RSQ^{n-2}\right\},$$

worin

$$P=\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,\varepsilon e^{-h^2\varepsilon^2+iu\varepsilon\frac{n-1}{n}},$$

$$Q=\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,e^{-h^2\varepsilon^2-iu\frac{\varepsilon}{n}},$$

$$R=\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,e^{-h^2\varepsilon^2+iu\varepsilon\frac{n-1}{n}},$$

$$S=\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,\varepsilon e^{-h^2\varepsilon^2-iu\frac{\varepsilon}{n}}.$$

Man hat aber

(13) $$\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,e^{-h^2\varepsilon^2+2ib\varepsilon}=\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon(\cos 2b\varepsilon+i\sin 2b\varepsilon)e^{-h^2\varepsilon^2}=\frac{\sqrt{\pi}}{h}e^{-\frac{b^2}{h^2}}$$

und durch Differentiation nach b

(14) $$\int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\,\varepsilon\,e^{-h^2\varepsilon^2+2ib\varepsilon}=+i\frac{b\sqrt{\pi}}{h^3}e^{-\frac{b^2}{h^2}}.$$

Demgemäss wird

$$P=i\frac{u(n-1)\sqrt{\pi}}{2nh^3}e^{-\frac{u^2(n-1)^2}{4h^2n^2}},$$

$$Q=\frac{\sqrt{\pi}}{h}e^{-\frac{u^2}{4h^2n^2}},$$

$$R=\frac{\sqrt{\pi}}{h}e^{-\frac{u^2(n-1)^2}{4h^2n^2}},$$

$$S=-i\frac{u\sqrt{\pi}}{2nh^3}e^{-\frac{u^2}{4h^2n^2}}.$$

Substituirt man diese Integralwerthe in (12), so folgt nach einiger Reduction

(15) $$D=\frac{n-1}{h^2\pi}\int_0^\infty du\,e^{-\frac{u^2(n-1)}{4h^2n}}=\frac{\sqrt{n(n-1)}}{h\sqrt{\pi}}.$$

Mit Rücksicht auf die Bedeutung von D und Formel (6) ergiebt sich endlich

(16) $$\vartheta=\frac{[\text{val. abs. }\lambda]}{\sqrt{n(n-1)}}$$

übereinstimmend mit der *Peters*'schen Formel.

§ 4. n vermittelnde Beobachtungen von m Unbekannten. Die Fehlergleichungen für die Ausgleichung seien (wenn der Einfachheit halber in den Formeln nur zwei Unbekannte angeschrieben werden)

$$\lambda_k = -l_k + a_k x + b_k y;\ k = 1 \ldots n.$$

Für die Beobachtungsfehler ist dagegen, wenn X und Y die wahren Werthe der Unbekannten bezeichnen,

$$\varepsilon_k = -l_k + a_k X + b_k Y.$$

Giebt nun die Ausgleichung

$$x = [\alpha l] \quad y = [\beta l],$$

so ist alsdann

$$X - x = [\alpha \varepsilon] \quad Y - y = [\beta \varepsilon]$$

und daher

(17) $$\lambda_k = \varepsilon_k - a_k [\alpha \varepsilon] - b_k [\beta \varepsilon].$$

Bezeichnet nun V_k wieder einen Factor $+1$ oder -1, je nachdem λ_k positiv oder negativ, so ist

(18) $$[\text{val. abs. } \lambda] = [V_k (\varepsilon_k - a_k [\alpha \varepsilon] - b_k [\beta \varepsilon])].$$

Ehe wir den Durchschnittswerth mit Hülfe einer discontinuirlichen Function bilden, soll mit wenig Rechnung eine Ungleichung abgeleitet werden. Setzen wir rechts anstatt V_k einen Factor $V_k' = \pm 1$, der sich nicht nach λ_k, sondern nach ε_k richtet, so wird

$$[\text{val. abs. } \lambda] > [V_k' \varepsilon_k - V_k' a_k [\alpha \varepsilon] - V_k' b_k [\beta \varepsilon]]$$

mithin hat man

$$D > \text{Durchschnitt von } ([V'\varepsilon] - [V'a][\alpha\varepsilon] - [V'b][\beta\varepsilon]$$

Berücksichtigt man, dass $[a\,\alpha] = 1 = [b\,\beta]$ ist, so wird in bekannter Weise

$$D > n\vartheta - \vartheta - \vartheta;$$

jede weitere Unbekannte giebt noch ein $-\vartheta$ und es folgt endlich:

(19) $$D > (n - m)\,\vartheta \qquad \vartheta < \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{n - m}.$$

§ 5. Fortsetzung. Strenge Formel. In Formel (18) substituiren wir

$$V_k = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin (\varepsilon_k - a_k [\alpha \varepsilon] - b_k [\beta \varepsilon])\, u}{u}\, du.$$

Aehnlich wie früher ergiebt sich dann der Durchschnittswerth D von [val. abs. λ] für alle möglichen ε gleich dem reellen Factor des imaginären Theils von

(20) $$D_i = \frac{2}{\pi} \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n \sum_1^{n(k)} \int_0^\infty \frac{du}{u} \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_1 \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_2 \ldots \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon_n\, (\varepsilon_k - a_k [\alpha \varepsilon] - b_k [\beta \varepsilon]) e^{-h^2 [\varepsilon\varepsilon] + iu(\varepsilon_k - a_k [\alpha\varepsilon] - b_k [\beta\varepsilon]}$$

Die Exponentialgrösse zerlegen wir in die Factoren

$$e^{-h^2 \varepsilon_1^2 - i u (a_k \alpha_1 + b_k \beta_1) \varepsilon_1} \ldots e^{-h^2 \varepsilon_k^2 + i u (1 - a_k \alpha_k - b_k \beta_k) \varepsilon_k} \ldots e^{-h^2 \varepsilon_n^2 - i u (a_k \alpha_n + b_k \beta_n) \varepsilon_n}$$

und ferner den Factor der Exponentialgrösse in die Summe

$$-(a_k \alpha_1 + b_k \beta_1) \varepsilon_1 \ldots + (1 - a_k \alpha_k - b_k \beta_k) \varepsilon_k \ldots - (a_k \alpha_n + b_k \beta_n) \varepsilon_n,$$

wodurch (20) übergeht in die Form

(21) $$D_i = \frac{2}{\pi} \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n \int_0^\infty \frac{du}{u} K;$$

hierin bedeutet K die Summe

$$K = \sum_1^{n(k)} \begin{Bmatrix} -(a_k \alpha_1 + b_k \beta_1)(\varepsilon_1 k)(2.k) \ldots (k.k) \ldots (n.k) \\ -(a_k \alpha_2 + b_k \beta_2)(1.k)(\varepsilon_2 k) \ldots (k.k) \ldots (n.k) \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ +(1 - a_k \alpha_k - b_k \beta_k)(1.k)(2.k) \ldots (\varepsilon_k.k) \ldots (n.k) \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ -(a_k \alpha_n + b_k \beta_n)(1.k)(2.k) \ldots (k.k) \ldots (\varepsilon_n.k) \end{Bmatrix},$$

worin wieder die Symbole $(\varepsilon.k)$, $(1.k)$ etc. folgende Integrale bezeichnen:

$$\left.\begin{aligned} (\varepsilon_l\ .\ k) &= \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\, \varepsilon\, e^{-h^2 \varepsilon^2 - i u (a_k \alpha_l + b_k \beta_l) \varepsilon} \\ (l.k) &= \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\, e^{-h^2 \varepsilon^2 - i u (a_k \alpha_l + b_k \beta_l) \varepsilon} \end{aligned}\right\} \text{für } l = 1 \ldots n \text{ ohne } k.$$

$$(\varepsilon_k\ .\ k) = \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\, \varepsilon\, e^{-h^2 \varepsilon^2 + i u (1 - a_k \alpha_k - b_k \beta_k) \varepsilon} \qquad (k.k) = \int_{-\infty}^\infty d\varepsilon\, e^{-h^2 \varepsilon^2 + i u (1 - a_k \alpha_k - b_k \beta_k) \varepsilon}$$

Nach Formel (13) und (14) ist aber

$$(\varepsilon_l\ .\ k) = -i u \frac{(a_k \alpha_l + b_k \beta_l)\sqrt{\pi}}{2 h^3} e^{-\frac{u^2 (a_k \alpha_l + b_k \beta_l)^2}{4 h^2}},$$

$$(l\,.\,k) = \frac{\sqrt{\pi}}{h}\,.\;e^{-\frac{u^2\,(a_k\,\alpha_l\,+\,b_k\,\beta_l\,)^2}{4\,h^2}},$$

$$(\varepsilon_k\,.\,k) = i\,u\,\frac{(1\,-\,a_k\,\alpha_k\,-\,b_k\,\beta_k\,)}{2\,h^3}\,\sqrt{\pi}\;e^{-\frac{u^2\,(1\,-\,a_k\,\alpha_k\,-\,b_k\,\beta_k\,)^2}{4\,h^2}},$$

$$(k\,.\,k) = \frac{\sqrt{\pi}}{h}\,e^{-\frac{u^2\,(1\,-\,a_k\,\alpha_k\,-\,b_k\,\beta_k\,)^2}{4\,h^2}};$$

womit sich für K folgender Ausdruck ergiebt

$$K = i\,u\,\frac{(\sqrt{\pi})^n}{2\,h^{n+2}}\,\sum_1^n{}^{(k)}\Big(1\,-\,2\,(a_k\,\alpha_k\,+\,b_k\,\beta_k\,)\,+\,\sum_1^n{}^{(l)}\,(a_k\,\alpha_l\,+\,b_k\,\beta_l\,)^2\Big)\,e^{-\frac{u^2}{4\,h^2}\left(\frac{\cdot}{\cdot}\right)},$$

in dessen Exponentialgrösse das Zeichen $(\frac{\cdot}{\cdot})$ den in grosse Parenthese gefassten Factor der Exponentialgrösse bezeichnet. Substituirt man diesen Werth K in (21) und integrirt, so folgt

$$D = \frac{1}{h\,\sqrt{\pi}}\,\sum_1^n{}^{(k)}\sqrt{1\,-\,2\,(a_k\,\alpha_k\,+\,b_k\,\beta_k\,)\,+\,\sum_1^n{}^{(l)}\,(a_k\,\alpha_l\,+\,b_k\,\beta_l\,)^2}. \tag{22}$$

Nun ist aber bekanntlich

$$\alpha_k = a_k\,[\alpha\,\alpha] + b_k\,[\alpha\,\beta]$$
$$\beta_k = a_k\,[\alpha\,\beta] + b_k\,[\beta\,\beta]$$

und man findet daraus leicht, dass

$$a_k\,\alpha_k + b_k\,\beta_k = a^2_k\,[\alpha\,\alpha] + 2\,a_k\,b_k\,[\alpha\,\beta] + b^2_k\,[\beta\,\beta]. \tag{23}$$

Den Werth rechter Hand ergiebt aber auch die $\Sigma^{(l)}$ im Radicand von (22) durch Ausrechnung. Damit folgt endlich, zugleich unter Berücksichtigung der Bedeutung von D und wegen Formel (6)

$$\vartheta = -\,\frac{[\text{val. abs. }\lambda]}{\sum_1^n{}^{(k)}\sqrt{1\,-\,(a^2_k\,[\alpha\,\alpha] + 2\,a_k\,b_k\,[\alpha\,\beta] + b^2_k\,[\beta\,\beta])}}\,. \tag{24}$$

Hierzu entnimmt man $[\alpha\,\alpha]$ etc. entweder aus der allgemeinen Auflösung (25) der Normalgleichungen oder aus den Gewichtsgleichungen (26):

$$\begin{aligned} x &= [al]\,[\alpha\,\alpha] + [bl]\,[\alpha\,\beta] \\ y &= [al]\,[\alpha\,\beta] + [bl]\,[\beta\,\beta] \end{aligned} \tag{25}$$

$$\begin{aligned} [aa]\,[\alpha\alpha] + [ab]\,[\alpha\beta] &= 1 \quad [aa]\,[\alpha\beta] + [ab]\,[\beta\beta] = 0 \\ [ab]\,[\alpha\alpha] + [bb]\,[\alpha\beta] &= 0 \quad [ab]\,[\alpha\beta] + [bb]\,[\beta\beta] = 1. \end{aligned} \tag{26}$$

§ 6. **Beziehung zwischen der strengen Formel (24) und der Formel (1).** Den Nenner von (24) schreiben wir in der Form (vergl. auch (23)):

$$N = \Sigma^{(k)}\sqrt{1\,-\,t_k}\,,$$

$$t_k = a^2_k\,[\alpha\,\alpha] + 2\,a_k\,b_k\,[\alpha\beta] + b^2_k\,[\beta\beta] = a_k\,\alpha_k + b_k\,\beta_k = \Sigma^{(l)}\,(a_k\,\alpha_l\,+\,b_k\,\beta_l\,)^2 \tag{27}$$

Man sieht leicht ein, dass die Bedingungsgleichung besteht

$$[t_k\,] = m, \tag{28}$$

wenn man die Gleichungen (26) berücksichtigt und m Unbekannte voraussetzt. Es ist nun an sich klar, dass t_k zwischen 0 und 1 liegen muss, da t_k eine Quadratsumme ist und N nicht imaginär sein kann. Vergleicht man übrigens den zweiten und dritten Ausdruck für t_k in (27), so folgt

$$t_k = t^2_k + \sigma^2,$$

wobei σ^2 die Quadratsumme $\Sigma^{(l)}\,(a_k\,\alpha_l\,+\,b_k\,\beta_l\,)^2$ ohne $l = k$ bedeutet. Die Auflösung nach t^2_k giebt

$$t_k = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} - \sigma^2},$$

und hiermit ist direct bewiesen, dass t_k zwischen Null und 1 liegt. (Von den 2 Vorzeichen der Wurzel gilt das eine oder andere; ist z. B. $n = 2m$, so ist nach (28) t_k durchschnittlich $\frac{1}{2}$, folglich ist im Einzelnen t_k theils $> \frac{1}{2}$, theils $< \frac{1}{2}$.)

Betrachten wir die t_k als Veränderliche, die nur an die Bedingung (28) gebunden sind, so folgt in bekannter Weise als Bedingung für ein Maximum oder Minimum von N, dass alle t_k einander gleich, d. h. dass die $t_k = \frac{m}{n}$ sein müssen. Das zugehörige $N = \sqrt{n(n-m)}$. Dasselbe ist ein Maximalwerth und überhaupt grösser als jedes andere N.

Um dies zu beweisen, setzen wir im Allgemeinen

$$t_k = \frac{m}{n} + \delta_k\,, \tag{29}$$

worin die Abweichung δ_k vom Mittelwerthe zwischen $1 - \frac{m}{n}$ und $-\frac{m}{n}$ schwankt und für welche δ_k die Gleichung $[\delta_k\,] = 0$ besteht. Hiermit giebt die Ungleichung

$$\sqrt{1\,-\,\frac{m}{n}}\;-\;\frac{\delta_k}{2\sqrt{1\,-\,\frac{m}{n}}} > \sqrt{1\,-\,\frac{m}{n}\,-\,\delta_k}\,,$$

durch Summirung nach k sofort

$$n\sqrt{1\,-\,\frac{m}{n}}\;> \Sigma^{(k)}\sqrt{1\,-\,t_k}, \tag{30}$$

womit sich die obige Behauptung als richtig zeigt.

Erinnert man sich jetzt der Bedeutung von t_k, so bemerkt man sogleich, dass Gleichheit der t_k nur ausnahmsweise eintreten kann. Die Formel (1) giebt sonach im Allgemeinen **nicht** ϑ, sondern einen **kleinern** Werth:

$$(31) \qquad \vartheta > \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n(n-m)}}.$$

Einen kleinsten Werth für N giebt die Substitution möglichst extremer Werthe der t_k; nehmen wir also m derselben gleich 1 und $(n-m)$ gleich Null, so folgt als kleinstes N einfach $(n-m)$ und daraus wieder Ungleichung (19). Zwischen den Grenzwerthen nach (19) und (31) besteht der wesentliche Unterschied, dass letzterer ein mathematisches Minimum ist, ersterer aber nur ein äusserster und grösster Werth (Randwerth). Daher wird ϑ im Allgemeinen vom Werthe nach (31) viel weniger abweichen, als von dem Werthe nach (19) d. h. der Fehler der Formel (1) wird verhältnissmässig klein sein.

Um in (nur roher Schätzung) den durchschnittlichen Fehler der Formel (1) zu erhalten, bilden wir einen Durchschnittswerth von $\sqrt{1-t_k}$. Da t_k zwischen Null und 1 variirt, im Mittel aber $\frac{m}{n}$ ist, so nehmen wir m der t_k zwischen $\frac{m}{n}$ und 1, $(n-m)$ derselben aber zwischen Null und $\frac{m}{n}$ an. Die Häufigkeit des Eintretens der t_k verschiedener Grösse nehmen wir innerhalb jeder Gruppe constant. Unter diesen Annahmen ist der Durchschnittswerth der $\sqrt{1-t_k}$ für t_k von $\frac{m}{n}$ bis 1 gleich

$$\frac{1}{1-\frac{m}{n}} \int_{\frac{m}{n}}^{1} \sqrt{1-t_k}\, dt \text{ d. i. } \frac{2}{3}\sqrt{1-\frac{m}{n}};$$

ferner für t_k von Null bis $\frac{m}{n}$ gleich

$$\frac{1}{\frac{m}{n}} \int_{0}^{\frac{m}{n}} \sqrt{1-t_k}\, dt \text{ d. i. } \frac{2n}{3m}\left(1-\sqrt{1-\frac{m}{n}^3}\right).$$

Nimmt man ersten Werth nunmehr im Ausdrucke (27 m mal, letztern $(n-m)$ mal anstatt der $\sqrt{1-t_k}$, s folgt nach einiger Reduction

$$N = \frac{2n}{3m}\left(\sqrt{1-\frac{m}{n}} - 1 + \frac{2m}{n}\right)\sqrt{n(n-m)}$$

und entwickelt man noch die Wurzel der Parenthes in eine Reihe, so wird schliesslich in roher Schätzun

$$(32) \qquad \vartheta\left(1 - \frac{m}{12n} - \frac{m^2}{24n^2}\cdots\right) = \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n(n-m)}}.$$

§ 7. **n bedingte Beobachtungen mit r Gleichungen**

Wir schreiben die Formeln speciell nur für 2 Glei chungen an und setzen die letztern in folgender Gestal voraus:

$$(33) \qquad \begin{aligned} 0 &= \omega_1 + p_1\lambda_1 + p_2\lambda_2 + \ldots + p_n\lambda_n \\ 0 &= \omega_2 + q_1\lambda_1 + q_2\lambda_2 + \ldots + q_n\lambda_n . \end{aligned}$$

Hieraus folgert die M. d. kl. Qu.

$$\begin{aligned} \lambda_k &= p_k K_1 + q_k K_2, \\ [p\,p]K_1 + [p\,q]K_2 + \omega_1 &= 0 \\ [p\,q]K_1 + [q\,q]K_2 + \omega_2 &= 0, \end{aligned}$$

und die allgemeine Auflösung dieser Gleichungen giebt gewisse Zahlencoëfficienten Q mit den Relationen:

$$(34) \qquad \begin{aligned} K_1 &= -\omega_1 Q_{1\cdot1} - \omega_2 Q_{1\cdot2} \\ K_2 &= -\omega_1 Q_{1\cdot2} - \omega_2 Q_{2\cdot2}. \end{aligned}$$

Für die Beobachtungsfehler ε ist aber das System (33) auch gültig, dergestalt dass man hat:

$$-\omega_1 = [p\,\varepsilon] \qquad -\omega_2 = [q\,\varepsilon];$$

damit folgt aus den (34)

$$\begin{aligned} K_1 &= [p\,\varepsilon]Q_{1\cdot1} + [q\,\varepsilon]Q_{1\cdot2} \\ K_2 &= [p\,\varepsilon]Q_{1\cdot2} + [q\,\varepsilon]Q_{2\cdot2} \end{aligned}$$

und für λ_k als Function der ε wird schliesslich

$$(35) \qquad \lambda_k = [p\,\varepsilon](p_k Q_{1\cdot1} + q_k Q_{1\cdot2}) + [q\,\varepsilon](p_k Q_{1\cdot2} + q_k Q_{2\cdot2}).$$

Dafür kann man setzen

$$(36) \qquad \lambda_k = \varepsilon_1 f_{k\cdot1} + \varepsilon_2 f_{k\cdot2} + \ldots + \varepsilon_n f_{k\cdot n},$$

$$(37) \qquad f_{k\cdot1} = p_1(p_k Q_{1\cdot1} + q_k Q_{1\cdot2}) + q_1(p_k Q_{1\cdot2} + q_k Q_{2\cdot2}).$$

Vergleicht man die Formel (36) mit (17), so sieht man sofort, dass die weitere Entwicklung erspart werden kann und nur in derjenigen für vermittelnde Beobachtungen zu setzen ist:

$f_{k.l}$ für $-(a_k\alpha_l + b_k\beta_l)$; $l = 1\ldots n$ ohne k

$f_{k.k}$ „ $1-(a_k\alpha_k + b_k\beta_k)$.

Damit geht Formel (22) über in

$$(38) \qquad D = \frac{1}{h\sqrt{\pi}} \sum_1^n{}^{(k)} \sqrt{\sum_1^n{}^{(l)} f^2_{k.l}}.$$

Aus (37) folgt aber, wenn die Relationen

$$\begin{aligned} [p\,p]Q_{1\cdot1} + [p\,q]Q_{1\cdot2} &= 1 \quad [p\,p]Q_{1\cdot2} + [p\,q]Q_{2\cdot2} = 0 \\ [p\,q]Q_{1\cdot1} + [q\,q]Q_{1\cdot2} &= 0 \quad [p\,q]Q_{1\cdot2} + [q\,q]Q_{2\cdot2} = 1 \end{aligned}$$

berücksichtigt werden, dass

$$\sum_1^n{}^{(l)} f^2_{k.l} = p^2_k Q_{1\cdot1} + 2p_k q_k Q_{1\cdot2} + q^2_k Q_{2\cdot2}.$$

Es wird nunmehr

$$(39) \qquad \vartheta = \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sum_1^n \sqrt{p^2_k Q_{1\cdot1} + 2p_k q_k Q_{1\cdot2} + q^2_k Q_{2\cdot2}}}.$$

Die Summe der Radicanden ist r; werden sie alle

gleich, so ist der Nenner ein Maximum. Im Allgemeinen gilt daher die Formel:

$$\vartheta > \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n\,r}}. \tag{40}$$

§. 8. **Uebersichtliche Beurtheilung des Grades der Annäherung von Formel (1).** Die strengen Formeln (24) und (39) sind so complicirt, dass man sicher lieber statt ϑ den mittleren Fehler μ berechnen wird. Wollte man nun doch (1) benutzen, so gilt die Regel:

Die Annäherung der Formel (1) ist um so grösser, je weniger nach der erfolgten Ausgleichung die Gewichte der verbesserten Beobachtungen von einander abweichen.

Eingangs haben wir die gegebenen Beobachtungen auf gleiches Gewicht reducirt gedacht. Sei nun z. B. bei bedingten Beobachtungen μ der mittlere Fehler einer (reducirten) Beobachtung, so ist (vergl. Seite 178 und 179 meiner Ausgleichungs-Rechnung) das Quadrat des mittleren Fehlers einer verbesserten Beobachtung $(x + \lambda_k)$ gleich

$$\mu^2_k = \mu^2 (1 - (p^2_k\, Q_{1.1} + 2p_k\, q_k\, Q_{1.2} + q^2_k\, Q_{2.2})). \tag{41}$$

Ein Blick auf (39) zeigt die Strenge unserer Regel. Nunmehr sieht man auch deutlich, dass bei directen Beobachtungen Formel (1) streng gelten muss, aber bei vermittelnden und bedingten Beobachtungen nicht gelten wird.

§ 9. **Ein scheinbares Paradoxon.** Nach Formel (8) ist für 2 directe Beobachtungen

$$\vartheta = \frac{d}{\sqrt{2}};$$

bekanntlich ist aber für den mittleren Fehler μ alsdann

$$\mu^2 = \frac{d^2}{2};\ \mu = \frac{d}{\sqrt{2}}.$$

Dies giebt merkwürdig genug $\mu = \vartheta$, während eigentlich $\mu = 1{,}25\,\vartheta$ ist (unendlich viele Beobachtungen vorausgesetzt). Man muss aber bedenken, dass diese Formeln erst genaue Resultate geben, wenn man für d resp. d^2 einen mittleren Werth aus n_1 Beobachtungspaaren einsetzt, wo n_1 eine grosse Zahl ist:

$$\vartheta = \frac{[d]}{n_1\sqrt{2}};\ \mu^2 = \frac{[d^2]}{n_1 . 2}$$

und nun sieht man sogleich, dass ϑ und μ nicht mehr gleich sein werden. Nur bei der fehlerhaften Bestimmung von μ mittelst des Durchschnitts der ersten Potenzen der d würde μ immer gleich ϑ erhalten werden.

Hierin liegt ein drastisches Beispiel dafür, wie nothwendig es ist, immer bei Vereinigung mehrerer Bestimmungen von μ auf die Quadrate der μ zu recurriren.

Aachen, den 31. März 1875.

F. R. Helmert.

Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Moskauer Sternwarte,

gemacht von Prof. ***Bredichin.***

1875	*	Mittl. Mosk. Zeit	$\alpha\not\subset - \alpha_*$	Scheinb. $\alpha\not\subset$	Zahl d.Vgl.	Mittl. Mosk. Zeit	$\delta\not\subset - \delta_*$	Scheinb. $\delta\not\subset$	Zahl d.Vgl.
März 24	l	8h13m54s.6	— 29s.96	1h32m25s.32	4	8h 7m16s.5	+5′46″2	+15°52′19	6
25	m	8 6 35.4	+3m21.21	1 35 51.52	2	7 49 16.2	+4 48.4	16 4 16.5	2
27	n	7 49 5.5	+1 18.32	1 42 52.24	3	7 47 17.3	+3 37.6	16 27 31.2	4
30	p	8 10 57.1	+2 35.23	1 53 47.23	4	7 48 13.4	+ 42.7	16 56 30.2	2
April 5	q	8 5 25.9	—8 41.16	2 15 16.51	1	7 46 30.6	+3 50.0	17 12 56.4	2
10	s	8 10 42.0	— 4.33	2 28 40.95		8 0 32.9	+1 13.4	16 5 5.1	

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

l = B. A. C. 500	1h32m56s.29	+15°46′16″1
m = B. A. C. 495	1 32 31.32	15 59 28.6
n = B. A. C. 549	1 41 34.92	16 23 53.6
p = Weisse, I, 1181	1 51 13.00	16 55 48.0
q = B. A. C. 771	2 23 58.59	17 9 4.4

Stern s = Weisse, II, 667, 8.9 Gr. Mittlere Position für 1875.0 angenommen:

$\alpha = 2^h28^m46^s.19$ $\quad \delta = +16°3′49″6.$

Die Vergleichungen der Beobachtungen mit der Ephemeride des ***H. von Asten*** geben folgende Zahlen:

	Beob. — Ephem. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
März 24	+2s.32	+ 0″3
25	+2.60	— 5.4
27	+2.66	— 11.5
30	+1.36	— 26.3

	Beob. — Ephem.	
	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
April 5	— 1s.64	—2′34″9
10	—12.4	—3′11″4

Ausser diesen Beobachtungen habe ich noch 11 Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen angestellt (Februar 25, 27, 28; März 1, 2, 5, 9, 10, 16, 23 un 28), die werden von mir bald reducirt und den Ast Nachr. mitgetheilt werden.

Moskauer Sternwarte, 1875, April 9.

Prof. ***Th. Bredichin.***

Schreiben des Herrn Tisserand, Directors der Sternwarte in Toulouse, an den Herausgeber.

Le 28 Avril dernier, à 14 heures temps moyen de Toulouse, M. Perrotin observait une planète de 11ème grandeur, avec les coordonnées

AR. = $15^h8^m46^s$

$\delta = -15°39'5$

la planète la plus voisine, du Berliner Jahrbuch était (110) Lydia, dont les coordonnées, déduites seulement de l'éphéméride annuelle, étaient approximativement

AR. = 15^h25^m · $\delta = -17°7'$

à cause de la grande différence en ascension droite et déclinaison, nous pensions avoir rencontrée une nou velle planète.

Mais, en partant des éléments elliptiques de (110) contenus dans le Berliner Jahrbuch de 1873, j'ai trouv qu'au moment de l'observation, on avait pour (110)

AR. = $15^h6^m8^s$ $\delta = -15°23'1$

il en resulte donc que la planète suppséeo nouvelle es la planète Lydia.

Toulouse, le 1. Mai 1875.

P. Tisserand.

Elemente des Planeten (139).

The following element of Asteroid (139) were computed from Professor *Watson*'s observation at Peking (Astr. Nachr. Nr. 2020). The method employed was that of adjusting a circular orbit by variation of the geocentric distances. In the comparison all of the published observations from Oct. 10th to 17th inclusive were used except that of the 16th.

Epoch 1874, Oct. 14.5, Greenwich mean time

M 268°47′ 32″1

π 115 31 56.7 } Ecliptic & Meau Eq. 1874.0

Ω 358 37 28.9 }

i 8 19 18.1

φ 2 56 31.6

log ao .44933

log μ 2.876011

μ 751″642.

Residuals — (Obs. — Comp.)		
Date	$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$
Oct. 10	—1″1	— 2″8
11	+0.1	+ 0.0
13	—4.5	— 2.3
13	—2.0	—(14.3)
13	+3.1	— 4.6
14	—1.7	— 1.6
15	+4.8	+ (8.1)
17	—0.6	— 0.1

Washington, March 26, 1875.

C. L. Doolittle. O. S. Wilson.

Inhalt:

Zu Nr. 2038—2039. ***E. von Asten.*** Ueber Encke's Comet. 347. — ***Helmert.*** Ueber die Formeln für den Durchschnittsfehler. 363. — ***Bredichin.*** Beobachtungen des Encke'schen Cometen auf der Moskauer Sternwarte. 365. — ***P. Tisserand.*** Schreiben an den Herausgeber. 367. — ***C. L. Doolittle*** und ***O. S. Wilson.*** Elemente des Planeten (139).

Kiel 1875. Mai 25.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEI

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 85. **No. 2040.** 24.

Meridiankreis-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874.

	M. Zt. Kr.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)			
Uranus. Vergl. B. J. B. 1874.							
11. Febr.	11h 14m 47s.58	α = 8h 42m 0s.04	dα = +11.64	δ = +18° 57′ 18″2	dδ = —32″8	π = 0.24	
12. „	11 6 35.59	8 41 39.81	11.57	18 58 34.2	32.4	0.24	
13. „	10 25 40.55	8 40 3.60	11.44	19 4 32.4	31.8	0.24	
14. „	10 13 25.95	8 39 36.65	11.60	19 6 14.0	35.1	0.24	W
5. März	9 44 57.18	8 38 39.08	11.35	19 9 41.6	33.1	0.23	W
6. „	9 40 53.58	8 38 31.37	+11.38	19 10 12.2	—36.2	0.23	W
Jupiter. Vergl. B. J. B. 1874.							
26. „	11 29 51.56	11 46 38.32	— 0.72	+3 9 25.6	+ 4.0	1.36	
3. April	10 54 50.32	11 43 3.75	0.62	3 32 6.3	5.0	1.34	
10. „	10 24 27.92	11 40 12.24	0.64				W
11. „	10 20 9.12	11 39 49.28	0.55	3 52 11.0	5.4	1.32	
21. Mai	7 35 21.06	11 32 16.39	— 0.45	+4 32 28.0	2.1	1.18	W
Saturnus. Vergl. B. J. B. 74.							
22. Sept.	8 36 35.81	20 42 34.23	— 0.50	—19 10 2.1	+7.8	0.85	
25. „	8 24 26.68	20 42 12.77	0.48	19 11 25.5	9.0	0.85	
29. „	8 8 19.67	20 41 49.32	0.53	19 12 54.3	9.4	0.84	
1. Oct.	8 0 18.46	20 41 39.91	0.50	19 13 28.7	8.8	0.84	
4. „	7 48 19.87	20 41 28.71	— 0.47	—19 14 10.8	+9.9	0.84	
Neptunus. B. J. B. 74.							
27. „	11 26 58.85	1 51 24.65	— 0.12	+ 9 31 39.3	—0.3	0.19	
24. Nov.	9 34 9.54	1 48 40.40	0.17	9 16 56.0	+0.2	0.19	
26. „	9 26 7.78	1 48 30.43	0.18	9 16 5.0	—0.3	0.19	
27. „	9 22 7.09	1 48 25.64	— 0.26	+ 9 15 40.4	—0.8	0.18	
Amphitrite. B. J. B. 76.							
23. Febr.	11 57 17.44	10 11 55.54	+ 0.45	+15 40 1.9	—4.1	2.92	
26. „	11 42 33.66	10 8 59.00	0.53	15 47 59.6	4.7	2.90	
4. März	11 13 20.66	10 3 20.53	0.40	16 1 4.9	5.5	2.84	
5. „	11 8 31.37	10 2 27.00	0.35	16 2 49.8	5.3	2.83	
8. „	10 54 9.28	9 59 52.13	+ 0.42	+16 7 22.0	—4.0	2.80	
Angelina. B. J. B. 76.							
23. Febr.	12 3 10.64	10 17 49.71	+ 0.16	+ 9 39 19.7	+ 3.6	3.84	
26. „	11 48 45.02	10 15 11.10	0.25	9 52 27.0	3.4	3.82	
4. März	11 21 5.97	10 11 7.02	0.21	10 17 32.8	3.8	3.74	
5. „	11 15 22.06	10 9 18.82	0.22	10 21 30.2	4.3	3.72	
8. „	11 1 15.50	10 6 59.60	+ 0.22	+10 32 53.8	+6.0	3.68	

M. Zt. Kr.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
Cassandra. B. J. B. 76.				
26. März $11^h18^m35^s.65$	$\alpha = 11^h35^m20^s.56$	$d\alpha = -48^s.52$	$\delta = +4°52'59''9$	$d\delta = +3'58''9$ $\pi = 4.$
3. April 10 42 2.14	11 30 13.47	—47.88	+ 5 44 21.7	+ 3 54.7 4.
Metis. B. J. B. 76.				
28. Mai 11 34 50.32	16 0 0.90	+ 0.29	—19 51 59.2	—1.5 4.
1. Juni 11 15 0.63	15 55 54.18	0.36	19 48 12.5	1.7 4.
3. „ 11 5 9.00	15 53 54.00	+ 0.40	—19 46 20.2	—2.5 4.
Antigone. B. J. B. 76.				
2. Juli 11 32 58.18	18 6 8.00	+40.81	— 9 22 9.2	—1'8''3 5.
Julia. B. J. B. 76.				
14. „ 11 46 55.87	19 17 26.66	+ 0.54	—33 43 12.0	+34.7 6.
18. „ 11 26 15.92	19 12 29.57	0.51	33 16 47.3	29.5 6.
19. „ 11 21 7.55	19 11 16.91	0.54	33 9 42.7	28.2 6.
20. „ 11 16 0.11	19 10 5.18	+ 0.51	—33 2 29.9	+29.6 6.
Eurynome. B. J. B. 76.				
20. „ 11 57 56.77	19 52 8.74	+ 2.04	—13 2 7.8	+ 5.9 5.0
Harmonia. B. J. B. 76.				
31. Aug. 11 52 36.35	22 32 22.79	— 1.27	—16 44 56.7	— 9.2 6.6
1. Sept. 11 47 44.25	22 31 26.44	1.27	16 51 12.0	7.8 6.6
2. „ 11 42 52.36	22 30 30.33	— 1.31	—16 57 15.8	— 9.4 6.6
Hebe. B. J. B. 76.				
22. „ 11 48 53.97	23 55 23.98	— 4.73	—20 16 15.8	— 2.2 8.
25. „ 11 35 12.86	23 53 29.78	4.63	20 53 0.7	2.1 8.
29. „ 11 17 2.00	23 51 2.66	4.58	21 36 33.0	2.2 8.0
1. Oct. 11 8 0.46	23 49 52.75	— 4.59	—21 55 49.0	— 2.5 8.0
Ariadne. B. J. B. 76.				
29. Sept. 11 21 50.97	23 55 52.42	— 1.19	+ 6 35 19.8	— 4.4 5.0
1. Oct. 11 12 8.99	23 54 1.96	— 1.28	+ 6 20 41.2	— 3.2 5.0
Parthenope. B. J. B. 76.				
27. „ 10 54 35.71	1 18 56.20	— 4.75	— 0 22 25.7	—19.2 4.6
Diana. B. J. B. 76.				
26. Nov. 10 6 31.91	2 29 1.20	— 5.31	+29 45 16.9	—32.6 1.92
Hygiea. B. J. B. 76.				
24. „ 10 27 45.16	2 42 24.82	+11.04	+20 21 35.7	—2'20.7 1.57
26. „ 10 18 31.31	2 41 2.57	+11.08	+20 13 25.8	—2 20.1 1.57

NB. Die mit W bezeichneten Beobachtungen wurden vom Herrn Professor *Col. Wagner* angestellt.

Comet Encke im Jahre 1875.

April M. Kr. Zt.						
4 $8^h13^m14^s.8$	(Ж—a) = $-11^m52^s.23$	(Ж—a) = + 7' 31''0	$\alpha = 2^h12^m 5^s.71$	$\pi\alpha = 0.37$	$\delta = +17°16'42''5$	$\pi\delta = 6.0$
6 8 2 33.0	— 5 15.68	— 1 16.0	2 18 42.35	0.47	17 7 55.7	6.3
7 7 56 52.6	— 2 15.86	—10 48.9	2 21 42.10	0.40	16 58 23.0	6.4
9 7 59 59.0	(Ж—b) = — 8 35.30	(Ж—b) = +20.0	2 26 48.68	0.43	16 25 56.0	7.0

Angenommene Oerter.

a B. W. 548, 549, 550	1875.0	$\alpha = 2^h23^m58^s.47$	$\delta = +17°\ 9'\ 3''3$	
b B. W. 830 et 831		2 35 24.42	+16 25 24.9	

*) Die Declination ist etwas unsicher.

Die Vergleichung mit der Ephemeride von *v. Asten* geben folgende Resultate:

	(Eph. $-\alpha$)		(Eph. $-\delta$)
$d\alpha$ am 4. April	$= +1^s.12$	$d\delta$	$= +1'\,18''8$
„ „ 6. „	$= +2.45$	„ „	$+1\;42.0$
„ „ 7. „	$= +4.18$	„ „	$+2\;4.0$
„ „ 9. „	$= +9.02$	„ „	$+3\;33.9$

G. Strasser.

Schreiben des Herrn Prof. Bremiker an den Herausgeber.

In der *Vega*'schen siebenstelligen Logarithmentafel, 40. Auflage vom Jahr 1856, sind im Laufe der Zeit verschiedene Druckfehler und fehlerhafte Stellen bemerkt worden, welche nach ihrem Bekanntwerden in den Platten berichtigt sind, so dass die späteren Ausgaben deren immer weniger enthalten, die letzte vollständig davon befreit ist. Um die Besitzer der älteren Ausgaben in den Stand zu setzen, ihre Tafel berichtigen zu können, wodurch auch das wiederholte Anmelden desselben Druckfehlers vermieden wird, lasse ich das Verzeichniss in der chronologischen Folge, wie die Anzeigen bei mir eingegangen sind, hier folgen.

Verzeichniss von Druckfehlern,

welche in der 40. Auflage der *Vega*'schen Logarithmentafel, Stereotypausgabe vom Jahr 1856, bis jetzt entdeckt sind.

Pag. 48, Diff.-Tafel 139, $^8/_{10} = 111.2$ statt 101.2.
„ 198, Log sin 30′30″ = 7.9480203 statt 7.9780203.
„ 111, Diff.-Tafel 68, $^3/_{10} = 20.4$ statt 40.4.
„ 429, „ 489, $^4/_{10} = 195.6$ statt 105.6.
„ 56, Log 35313 = 5479346 statt 5476346.
„ 56, „ 35314 = 5479469 statt 5476469.
„ 566, $\left.\begin{matrix}+3^o\\ 4'40''\end{matrix}\right\}$ Corr. = 5.6 statt 3.6.
„ 579, $\left.\begin{matrix}26''7'''\\ 15'0''\end{matrix}\right\}$ Corr. = 39.5 statt 49.5.
„ 560, Bogen $187^o = 12^h28^m$ statt 12^h48_m.
„ 568, Spalte 9′40″ lies 1 13.8 statt 13.8,
1 10.1 „ 10.1,
1 6.4 „ 6.4,
1 2.8 „ 2.8.
„ 574, Umfang des Kreises log = 4.3344538 statt 4.3344537 in Minuten.
„ „ Zu $\sqrt[6]{\pi}$ log 9.9063329 fehlt −10.
„ 78, Log 46033 = 6630693 statt 6630$\bar{6}$93.
„ 341, „ cot $8^o37'10'' = 0.819\ldots$ statt $2.819\ldots$
„ 354, Diff.-Tafel 1130. Es steht Arg. 5 statt 6.
„ 55, Log 34889 = 5426885 statt 5426685.
Pag. 290, Log sin $0^o6'0'' = 7.24\ldots$ statt $9.24\ldots$
„ 286, „ „ $4^o57'14'' = 8.9362824$ statt 8.9360824.
„ 324, „ cos $5^o45'40'' = 9.9978009$ statt 9.9977909.
„ 400, Diff.-Tafel 636, $^6/_{10} = 381.6$ statt 481.6.
„ 6, Log 10029 = 0002$\bar{5}$76 statt 2576.
„ 337, Diff.-Tafel 1540, $^9/_{10} = 1386$ statt 1396.
„ 338, „ 1480, $^9/_{10} = 1332$ statt 1312.
„ 300, Log tg $1^o42'30'' = 8.474\ldots$ statt $8.574\ldots$
„ 568, Arg. -7° und 12′20″. Corr. = 1 0.7 statt 0.7.
„ 572, Arg. 28″11‴ und 10′20″ Corr. = 26.0 statt 26.1.
„ 189, Log tg $0^o0'16'' = 5.8896949$ statt 5.8896948.
„ XXXII, Zeile 4, A = 67 1 34.65 statt 22 58 25.35.
„ 340, Diff.-Tafel 1420. $^9/_{10} = 1278$ statt 1288.
„ 191, Log tg $0^o9'59'' = 7.4630029$ statt 7.4630030.
„ 43, Log 28713 = 4580786 statt 4580$\bar{7}$86.
„ 575, 2 Zeilen v. unten, Log sin = 7.989 statt 7.988.
„ 567, Erste Rubrik, Koptzahl 5′50″ statt 5 50″.
„ 567, Rubrik 7′0″, Zeile 7 von unten, 28.8 statt 28 8.
„ 568, $+27^o$ und 11′20″ lies 1 5.3 statt 1 5 3.
„ 571, Spalte 8′0″, Zeile 7 von unten, lies 15.6 statt 15 6.
„ 572, Spalte 9′20″, Zeile 1 v. oben, lies 31.0 statt 31 0.
„ 426, Diff.-Tafel 504, $^5/_{10} = 252.0$ statt 252.6.

Druckfehler

in der fünfstelligen Tafel, Berlin 1872, Weidmann'sche Buchhandlung.

Pag. XXVII, Zeile 16 von oben, statt 15t 60.860 t = 4.0573 Stunden = $4^h3_m26^s$ muss es heissen 15t 29.140 t = 1.9427 Stunden = $1^h56^m34^s$.
„ 2, Log 28 = 44716 statt 47716.
„ 28, Log cot 1.10 = 1.71668 statt 7.71668.
„ 154, links die 2. Spalte, 3. Zeile von unten, lies 9. April statt 19. April.

Druckfehler

in der vierstelligen Tafel, Berlin 1874. Weidmann'sche Buchhandlung.

Pag. 3, Log 972 = 9877 statt 9897. *Bremiker.*

Ueber den Sonnendurchmesser.

Seit Vervollkommnung der astronomischen Instrumente hat sich das Material für Berechnung des Durchmessers der ⊙ sehr angehäuft. Indem ich die Verarbeitung desselben mir vorgenommen, habe ich in meiner Dissertation: „de solis diametro“ nebst der bezüglichen Literatur die Beobachtungen der Sternwarte zu Greenwich (1836—70) zusammengestellt und zu discutiren gesucht. Die Resultate erlaube ich mir, hier in Kürze mitzutheilen.

Vielfach ist die Frage behandelt worden, ob einer der beiden Durchmesser, der aequatoreale oder polare, der grössere sei. Dieser Frage näher zu treten, mussten soweit als möglich bekannte Fehlerquellen von einander gesondert werden. Es wurden daher zunächst nur Beobachtungen ausgewählt, welche ein und derselbe Beobachter vollzogen hatte; ausgeschlossen aber wurden jene Beobachtungen, welchen eine Bemerkung, die den nicht normalen Zustand sei es der Atmosphäre sei es des Bildes etc. anzeigte, beigegeben war. Nachdem ferner zur Herstellung des wahrscheinlichsten Werthes nur die Werthe genommen wurden, welchen dasselbe Instrument (Transit-Circle) zu Grunde lag, so stellt sich das Ergebniss dieser Untersuchung in folgender Tabelle dar:

Beobachter	Zahl der Beob.	aeq. Durchmesser	pol. Durchmesser	Zahl der Beob.	aeq. — pol.
E	354	32′ 2″37	32′ 3″62	384	—1″25
D	203	3.48	1.92	227	+1.56
C	273	3.40	2.25	281	+1.15
H	128	1.22	1.10	146	+0.12
L	62	2.64	4.32	69	—1.68
I C	51	3.40	3.02	62	+0.38
R	21	1.79	2.05	38	—0.26
M	6	0.93	3.03	6	—2.10

Die durch den Positionswinkel der beiden Durchmesser etwa hervorgebrachten Aenderungen sind hier nicht weiter berücksichtigt.

Ob die Atmosphäre auf den ⊙-Durchmesser merklichen Einfluss ausübt — dieses zu erkennen, wurde auf folgende Weise verfahren. Bei den bezeichneten Beobachtern wurden während jedes Jahres die Beobachtungen ohne Unterschied der Bemerkungen zu einem Mittelwerthe vereinigt und ebenso auch die Beobachtungen, die aber frei waren von jeder Bemerkung. Die Nebenstellung beider Mittelwerthe ergab dann beispielsweise bei Beobachter R folgende Tabelle:

Jahr	Anzahl	gemischte B.	reine B.	Anzahl	gem. — re
		In aequatorialem Sinne:			
1839					
40					
41	2	32′ 1″28	32′ 2″24	1	—0″96
42					
43					
44					
45	6	2.95	3.46	4	—0.51
46	13	1.84	1.97	10	—0.13
47	43	1.41	1.43	16	—0.02
48	42	1.65	1.63	25	+0.02
49	28	1.20	1.07	13	+0.13
50	19	2.39	1.88	9	+0.51
51	14	1.83	1.58	10	+0.25
52	22	2.09	2.08	9	+0.01
53	6	1.74	2.62	2	—0.88
		In polarem Sinne:			
1839	36	2.25	1.98	19	+0.27
40	48	2.61	2.62	36	—0.01
41	48	2.41	2.48	27	—0.07
42	67	3.02	2.70	35	+0.32
43	57	2.47	2.33	15	+0.14
44	67	1.65	1.92	18	—0.27
45	60	2.29	2.45	17	—0.16
46	33	3.47	3.53	16	—0.06
47	7	3.36	3.49	5	—0.13
48	16	2.36	2.10	9	+0.26
49	2	0.95	0.22	1	+0.73
50	6	3.24	3.62	3	—0.38
51	19	1.21	1.21	18	0.00
52	27	2.66	2.49	17	+0.17
53	7	3.57	5.23	3	—1.66

Bei den übrigen Beobachtern fanden sich die Differenzen bei Weitem nicht so gross; im Allgemeinen hielten sich dieselben unter einer halben Bogensekunde. — Ob nun dieses Moment unter die Zahl der zufälligen Fehler zu rechnen oder als selbstständiger Factor aufzuführen sei, dafür wurde diese Probe angestellt. Alle Beobachtungen, welche E mit demselben Instrumente angestellt und ohne jede Bemerkung angegeben hatte, wurden zu einem Mittelwerthe vereinigt und mit diesem die einzelnen Jahresmittel, welche aus eben denselben Beobachtungen hervorgegangen waren, verglichen. Auf diese Weise wurden Unterschiede erhalten, die in E selbst ihren Grund hatten. Beim Transitinstrument ergab die Vergleichung der einzelnen Jahreswerthe mit

dem aus 413 Beobachtungen hergeleiteten Mittelwerthe (=32′4″96) folgende Tabelle:

Jahr	Anzahl	Jahreswerth	Mittelw. — Jahresw.
1836	41	32′5″18	—0″22
37	34	6.17	—1.21
38	42	4.58	+0.38
39	39	4.45	+0.51
40	35	5.56	—0.60
41	37	4.03	+0.93
42	44	4.33	+0.63
43	39	3.80	+1.16
44	46	5.40	—0.44
45	30	5.81	—0.85
46	3	3.83	+1.13
47	1	2.10	+2.86
48	2	32′2″96	+2″00
49	12	5.18	—0.22
50	8	3.74	+1.22

Diese Abweichungen sind verhältnissmässig grösser als jene, so dass dann für die folgenden Untersuchungen von dem obigen Moment Abstand genommen wurde und ohne Unterschied der Bemerkung die einzelnen Beobachtungen verwendet wurden.

Weit erheblicher waren die Differenzen, wenn die den einzelnen Beobachtern zukommenden Werthe gegen einander gehalten wurden, selbst wenn auch das Instrument ein und dasselbe war. Folgende Tabelle, welche den Ueberschuss des Durchmessers über 32′ angiebt, wird solches näher darlegen.

Beobachter	Anz.	Trans.-Instr.	Anz.	Mur.-Circl.	Anz.	Trans.-Circl. aeq d	Anz.	Trans.-Circl. pol. d
E	535	4″87	156	4″68	392	2″37	415	3″61
M	157	2.64	30	4.97	7	1.80	7	3.24
H	510	3.65	58	5.02	71	3.24	80	2.77
R	159	1.65	447	2.49	32	2.01	53	2.26
H B	9	3.87	170	4.45	37	4.38	38	1.82
D	74	3.71	39	1.86	299	2.48	264	0.36
C					324	3.19	348	2.32
I C					261	1.12	202	0.93
L					95	2.53	102	4.53

Hieraus ergiebt sich, wenn beispielsweise E mit den übrigen verglichen wird:

	Trans.-Instr.	Mur.-Circl.	Trans.-Circl. (aeq)	Trans.-Circl. (pol)
E — M	+2″23	—0″29	0″57	+0″37
E — H	+1.22	—0.34	—0.67	+0.84
E — R	+3.22	+2.19	+0.36	+1.35
E — HB	+1.00	+0.23	—2.01	+1.79
E — D	+1.16	+2.82	—0.11	+3.25
E — C			—0.82	+1.29

	Trans.-Circl. (aeq.)	Trans.-Circl. (pol.)
E — J C	+1″25	+2″68
E — L	—0.16	—0.92

Die Instrumente anlangend, so sei I = Transit-Circle; II = Transit-Instrument, III = Mural-Circle. Die folgende Tabelle giebt dann eine Uebersicht über die von den einzelnen Beobachtern mit den verschiedenen Instrumenten erlangten Werthe:

Beobachter	Anz.	I	Anz.	II	Anz.	III	I—II	I—III	II—III
E	807	32′ 3″02	535	4″87	156	4″68	—1″85	—1.66	+0.19
M	14	2.52	157	2.64	30	4.97	—0.12	—2.45	—2.33
H	151	2.99	510	3.65	58	5.02	—0.66	—2.03	—1.37
R	85	2.16	159	1.65	447	2.49	+0.51	—0.33	—0.84
H B	75	3.08	8	3.87	170	4.45	—0.79	—1.37	—0.58
D	563	1.49	74	3.71	39	1.86	—2.22	—0.37	+1.85

Für die beiden Durchgangsinstrumente (I und II) ergiebt sich für die Durchmesser in aequatorealer Beziehung folgende Ansicht:

Beobachter	Anz.	I	Anz.	II	I—II
E	392	32′ 2″37	535	32′ 4″87	—2″50
M	7	1.80	157	2.64	—0.84
H	71	3.24	510	3.65	—0.41
R	32	2.01	159	1.65	+0.36
H B	37	4.38	8	3.87	+0.51
D	299	32′ 2″48	74	32′ 3″71	—1.23

In den vorigen Untersuchungen war auf den Positionswinkel (= φ) keine Rücksicht genommen. Ob dieser von bedeutender Einwirkung sei, wo möglich eine periodische Schwankung des ⊙-Durchmessers hervorbringe, wurden die Beobachtungen der Jahre 1857 bis 1870 nach diesem Winkel geordnet und Folgendes gefunden:

$\pm\varphi$	Anzahl	aeq. Durchm.
3°— 6°	160	32′ 2″29
6 — 9	104	2.38
9 —12	111	1.81
12 —15	122	2.32
15 —18	124	2.22
18 —21	158	2.45
21 —24	196	2.29
24 —27	417	2.70

also von einer Periode keine Spur und der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Durchmesser = 0″89. Da aber obige Tabelle auf Beobachtungen sich stützt, wo weder auf die Verschiedenheit der Beobachter noch auf die Beschaffenheit der Atmosphäre Rücksicht genommen worden, so wurden auch hier, um möglichst genaue Resultate zu erzielen, die Beobac tungen von E allein, die frei von jeder Bemerkung wie mit demselben Instrumente gemacht waren, geor net nach dem Positionswinkel — jedoch auch so wur keine Periode gefunden.

Schliesslich bemerke ich noch, dass der Durc messer der Sonne berechnet worden ist

aus 1501 B.	mit dem	Transit-Instrument	=	32′3″7
„ 1246 „	„	Mural-Circle	=	32 3.5
„ 1951 „	„	Transit-Circle der aeq.	=	32 2.5
„ 2129 „	„	„ „ pol.	=	32 2.5

Aus allen zusammen ergab sich gemäss 6827 Beobac tungen der ⊙-Durchmesser = 32′2″99.

Dr. *Fuhg.*

Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig

Aus der Mathematik und Naturwissenschaft.

1. Für das Jahr 1875.

Die Frage nach der Lage der Schwingungsebene des polarisirten Lichts ist trotz mannigfacher Bemühungen bis jetzt nicht entschieden worden. Die Gesellschaft stellt daher die Aufgabe:

Es ist durch neue Untersuchungen die Lage der Schwingungsebene des polarisirten Lichts endgültig festzustellen.

Preis 60 Dukaten.

2. Für das Jahr 1876.

Trotz der meisterhaften Arbeiten *Leverrier*'s über die Bewegung des Merkur kann die Theorie dieses Planeten noch nicht als endgültig abgeschlossen betrachtet werden. Die Gesellschaft wünscht eine ausführliche

Untersuchung der die Bewegung des Merkur bestimmenden Kräfte,

mit Rücksicht auf die von *Laplace* (in der Mécanique céleste), von *Leverrier* (in den Annales de l'Observatoire und den Comptes rendus de l'Académie des sciences), von *Hansen* (in den Berichten der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 15. April 1863) und von *Wilhelm Weber* (vergl. Zöllner über die Natur der Cometen S. 333) angedeuteten Einwirkungen. Ausser der vollständigen Berechnung der Störungen ist eine Vergleichung mit den Beobachtungen unerlässlich, um zu zeigen, bis zu welchem Grade der Genauigkeit sich die eingehenden Constanten bestimmen lassen. Die Construction von Tafeln zur Ortsberech nung behält sich die Gesellschaft vor, zum Gegenstand einer spätern Preisbewerbung zu machen. Preis 700 Mark.

3. Für das Jahr 1877.

Der nach *Encke* benannte und von diesem Astronomen während des Zeitraums von 1819—1848 sorgfältig untersuchte Comet I, 1819, hat in seiner Bewegung Anomalieen gezeigt, welche zu ihrer Erklärung auf die Hypothese eines widerstehenden Mittels geführt haben. Da indessen eine genauere Untersuchung der Bahn nur über einen beschränkten Theil des Zeitraums vorliegt, über welchen die Beobachtungen (seit 1786) sich erstrecken, so ist eine vollständige Neubearbeitung der Bahn des *Encke*'schen Cometen um so mehr wünschenswerth, als die bisher untersuchten Bewegungen anderer periodischen Cometen keinen analogen widerstehenden Einfluss verrathen haben. Die Gesellschaft wünscht eine solche vollständige Neubearbeitung herbeizuführen, und stellt deshalb die Aufgabe:

die Bewegung des *Encke*'schen Cometen mit Berücksichtigung aller störenden Kräfte, welche von Einfluss sein können, vorläufig wenigstens innerhalb des seit dem Jahre 1848 verflossenen Zeitraums zu untersuchen.

Die ergänzende Bearbeitung für die frühere Zeit behält sich die Gesellschaft vor, eventuell zum Gegenstand einer spätern Preisbewerbung zu machen. Preis 700 Mark.

4. Für das Jahr 1878.

Die Entwickelung des reciproken Werthes der Entfernung r zweier Punkte spielt in astronomischen und physikalischen Problemen eine hervorragende Rolle.

$$\frac{a}{r}(1+2e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{4\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{9\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{16\pi a^2}{r^2}}\ldots)=1+2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{16\pi r^2}{a^2}}\ldots$$

welcher mit Rücksicht auf die zu erzielende Genauigkeit die positive willkürliche Constante a so gross gewählt werden kann, dass die Exponentialgrösse $e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}$ vernachlässigt werden darf. Alsdann hat man

$$\frac{a}{r}=1+2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}}+\ldots$$

eine Reihenentwickelung von ungemein rascher Convergenz. Es steht zu erwarten, dass eine auf die vorstehende Formel gegründete Entwickelung der Störungsfunction in dem Problem der drei Körper sich für die numerische Rechnung als vortheilhaft erweisen werde. Die Gesellschaft wünscht eine unter dem angedeuteten Gesichtspunkte ausgeführte Bearbeitung des Störungsproblems zu erhalten.

Indem sie dem Bearbeiter die Wahl des besondern Falles überlässt, in welchem die numerische Anwendbarkeit des Verfahrens gezeigt werden soll, setzt sie voraus, dass das gewählte Beispiel hinlänglichen Umfang und Wichtigkeit besitze, um die Tragweite der vorgeschlagenen Methode und ihr Verhältniss zu den bisher angewandten hervortreten zu lassen. Preis 700 Mark.

In der Theorie der Transformation der elliptischen Functionen wird die zuerst von *Cauchy* entdeckte Gleichung bewiesen

Die Bewerbungsschriften sind, wo nicht die Gesellschaft im besondern Falle ausdrücklich den Gebrauch einer andern Sprache gestattet, in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache zu verfassen, müssen deutlich geschrieben und paginirt, ferner mit einem Motto versehen und von einem versiegelten Couvert begleitet sein, das auf der Aussenseite das Motto der Arbeit trägt, inwendig den Namen und Wohnort des Verfassers angiebt. Die Zeit der Einsendung endet mit dem 30. November des angegebenen Jahres und die Zusendung ist an den Secretär der Gesellschaft (für das Jahr 1875 Professor Dr. Scheibner) zu richten. Die Resultate der Prüfung der eingegangenen Schriften werden durch die „Leipziger Zeitung“ im März oder April des folgenden Jahres bekannt gemacht.

Die gekrönten Bewerbungsschriften werden Eigenthum der Gesellschaft.

Beobachtungen der Planeten (141) Lumen und (143) Adria in Pola.

(141) Lumen.

1875	Mt. Polaer Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	Vgl.-*	Zahl d. Vgl.
März 5	$10^h33^m57^s$	$-2^m15^s.16$	$-2'15''6$	$9^h51^m22^s.79$	7^m709	$+8°36'15''2$	9.769	a	12

(143) Adria.

Febr. 23	8 42 12	−0 36.87	− 2 19.4	9 57 57.03	8^m543	+13 46 8.0	9.751	b	12
„ 26	10 4 6	−1 58.33 −0 29.43	−16 15.4 +17 53.8	9 54 55.50	8^m251	+13 47 58.4	9.719	c d	6 6
März 4	9 20 16	+1 2.42	+ 0 7.0	9 46 19.09	8^m306	+13 49 53.9	9.722	e	12
„ 11	11 7 9	+2 18.08	−14 43.8	9 41 3.24	7.810	+14 3 22.5	9.712	f	4
„ 29	9 5 46	−0 40.77	+ 0 24.4	9 34 12.39	7^m300	+13 28 21.0	9.714	g	12

Die Sterne sind folgendermaassen auf 1875.0 reducirt angenommen.

a. $9^h53^m36^s.39$ $+8°38'34''4$ π Leonis Nautical Almanac
Red. +1.56 −3.6

b. 9 58 31.89 +13 48 30.7 Pol. Merid. Anschluss (10 Gr.)
Red. +1.62 −3.3

c. $9^h56^m52^s.50$ $+14°4'18''4$ Bonn +14° 2193
Red. +1.63 −3.2

d. 9 55 23.01 +13 30 6.4 Astr. Nachr. 34, 200
Red. +1.62 −3.2

e. 9 46 15.05 +13 49 49.5 Pol. Merid. Anschluss (10 Gr.)
Red. +1.62 −2.6

f.	$9_h 41^m 3_s.18$	$+14^0\ 3'\ 23''5$	Weisse I 872, Rümk. 2947
	Red. +1.60	—2.2	
g.	9 34 51.69	+13 27 58.1	Schjell. 3562
	Red. +1.47	—1.5	

Die Sterne b und e habe ich an dem neuen Meridiankreise bestimmt, die Deklinationen sind hierbei durch Anschluss an nahe Fundamentalsterne gewonnen, da die Mikroskope erst kürzlich aufgesetzt wurden und daher sämmtliche Correktionen unbekannt sind. Aus den Beobachtungen Februar 23, März 11 und 27 habe ich folgende Elemente und Ephemeride für (143) Adria abgeleitet.

Epoche März 25.5 mittlere Berliner Zeit
$M = 303^0\ 9'\ 27''3$
$\omega = 248^0 25'\ 44''0$
$\Omega = 333\ 43\ 50.5$
$i = 11\ 23\ 55.0$
$\varphi = 4\ 55\ 44.7$
$\log a = 0.443026$
$\mu = 768''188$

12^h mittlere Berliner Zeit

	α	δ	log $\triangle$
April 30.5	$9^h 37^m 12^s.2$	$+11^0 25'\ 57''$	0.34613
Mai 4.5	39 33.8	11 4 46	0.35518
8.5	41 59.7	10 42 56	0.36446
12.5	44 44.0	10 19 50	0.37359
16.5	47 45.5	9 55 26	0.38252

J. Palisa.

Schreiben des Herrn G. F. Chambers an den Herausgeber.

J am preparing for publication next year a new Edition of my work on „Descriptive Astronomy". A Book of this character must necessarily have many general defects and contain a certain number of errors. Allow me to make public through jour columns my willingness to welcome practical suggestions for improving the usefulness of the work, and corrigenda from any and every quarter.

It is desirable that they should reach me, as below, not later than July next.

East Bourne Sussex, England, April 9, 1875.

George J. Chambers.

Berichtigung.

Die von mir gegebene Declination des *Encke*'schen Cometen vom 5. April soll um 5 volle Schraubenumdrehungen grösser sein. Die objective Ursache dieser Abweichung liegt darin, dass die Scale meines Mikrometers nur die graden Zahlen trägt: 0, 20, 40 und 60, und statt 50^r wurde 45^r abgelesen.

Da $5^r = 68''5$ und der proportionale Theil der Refraction $= +0''3$, so verwandelt sich die von mir gegebene $\delta\mathcal{E} - \delta_* = 3'50''0$ in $4'58''8$.

Moskau, den 27. April 1875.

Th. Bredichin.

Zu verkaufen.

1. **Grosses Fernrohr von Plössl,** Durchmesser des Objectivs 5'', Länge 5'1'', angekauft zu 1140 fl. österr.
2. **Kleines Fernrohr von Fraunhofer,** Durchmesser des Objectivs 3'', Länge 3½, angekauft zu 199½ Thlr.

Angebote auf die ganz gut erhaltenen, mit allem Zubehör versehenen Instrumente werden entgegen genommen von **Franz Marx** in Münster, Westfalen, Telgterstrasse 23.

Inhalt:

Zu Nr. 2040. *G. Strasser.* Meridiankreis-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1874. 369. — *Bredichin.* Schreiben an den Herausgeber. 373. — *Fuhg.* Ueber den Sonnendurchmesser. 375. — Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. 379. — *J. Palisa.* Beobachtungen der Planeten (141) Lumen und (143) Adria in Pola. — 381. — *George G. Chambers.* Schreiben an den Herausgeber. 383. — *Th. Bredichin.* Berichtigung. 383. — Verkäufliche Instrumente. 383.

Kiel 1875. Mai 31.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

(243) Adria, siehe Planeten.
(91) Aegina, „ „
(47) Aglaja, „ „
(119) Althaea, „ „
Amherst, Lage der Lawrence Sternwarte daselbst 158
(29) Amphitrite, siehe Planeten.
(54) Angelina, „ „
(129) Antigone, „ „
Anzeigen, betreffend verkäufliche Instrumente 47.159.383
– Ankauf eines Prismenkreises 191
– literarische 79
(345) Arethusa, siehe Planeten.
Argelander, F. W. A., vormaliger Director der Sternwarte in Bonn. Dessen Tod angezeigt von *C. A. F. Peters* 162
(43) Ariadne, siehe Planeten.
d'Arrest, Professor, Director der Sternwarte in Kopenhagen. Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom III. und IV. Secchischen Typus 249
(105) Artemis, siehe Planeten.
(67) Asia, „ „
Asten, E. von, Dr., Astronom in Pulkowa. Ephemeride des Encke'schen Cometen für 1875 209
Ueber Encke's Comet 337
Astronomische Nachrichten. Berichtigungen zu denselben siehe Berichtigungen.
(111) Ate, siehe Planeten.
(68) Ausonia, „ „
(136) Austria, „ „

B.

Bakhuyzen, H. G. van de Sande, Professor, Director der Sternwarte in Leiden. Mittheilung von Beobachtungen 193
Bakhuyzen, E. F., van de Sande, cand. in Leiden. Beobachtungen von Planeten 193
Beobachtungen des Cometen d 1873 (Henry) 197
— von Vergleichsternen 197
de Ball, L., stud. astr. in Bonn. Elemente der (128) Nemesis 331
(83) Beatrix, siehe Planeten.
(28) Bellona, „ „
Berichtigungen zu den Astr. Nachr. Nr. 1983 223
2007 63
2010 15
2011 15
2012 15.47
2014 335
2015 111
2039 383
— zu Bremiker's sechsstelliger Tafel, stereotypirte Ausgabe von 1869 191.320
— zu Brünnow's Lehrbuch der sphärischen Astronomie 1
— zu Hansen's Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Venusvorübergänge 309
— zu den Vega'schen Logarithmentafeln 373
— zu Wittstein's fünfstelligen Logarithmentafeln 47
Birmingham, H., in Tuam, Ireland. Schreiben an den Herausgeber, betreffend einen vermuthlich neuen veränderlichen Stern 191

Borrelly, A., Astronom in Marseille. Entdeckung des Cometen f, 1874 43
— Beobachtung des Cometen 1819, III (Winnecke's periodischer) 159
Bredichin, Th., Professor, Astronom der Sternwarte in Moskau. Messung von Declinationsdifferenzen zwischen Juno und in der Nähe liegenden Sternen 58
— Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 10
— Beobachtungen des Encke'schen Cometen 366
— Berichtigung einer Beobachtung desselben Cometen 1875, April 5 383
Bremiker, Professor in Berlin. Druckfehler in seiner sechsstelligen Tafel, Stereotyp-Ausgabe von 1869 191
— Mittheilung eines Druckfehlerverzeichnisses der Vega'schen siebenstelligen und seiner fünf- und vierstelligen Tafel 373
Bruhns, C., Professor, Director der Sternwarte in Leipzig. Beobachtungen von Planeten 82
Beobachtungen des Cometen b, 1874 (Winnecke) 87
„ „ c, 1874 (Coggia) 90
„ „ d, 1874 (Borrelly) 90
„ „ e, 1874 (Coggia) 91
„ „ f, 1874 (Borrelly) 62
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, Oct. 9 78
Correction der Berliner Ephemeride der (122) Gerda 71
(123) Brunhild, siehe Planeten.
Burnham, S. W., Astronom in Chicago. Notes on double stars 50. 269
— Discovery of a close companion to β Leporis 55

C.

(114) Cassandra, siehe Planeten.
(1) Ceres, „ „
Chambers, G. F., East Bourne Sussex, England. Schreiben an den Herausgeber 383
(34) Circe, siehe Planeten.
(84) Clio, „ „
(97) Clotho, „ „
(104) Clymene, „ „
Comet, Encke'scher. Beobachtet 1875, Februar 26, von *Palisa* 207
— Beobachtet 1875, März 5, von *C. F. W. Peters* 207
„ 6, „ „ „ „ „ 207
„ 14, „ „ „ „ „ 271
„ 15, „ „ „ „ „ 271
„ 16, „ „ „ „ „ 271
„ 17, „ „ „ „ „ 271
Comet, Encke'scher. Beobachtet 1875, März 24, von *Bredichin* 3
— Beobachtet 1875, März 25, von *Bredichin* 3
„ 27, „ „ 3
„ 30, „ „ 3
April 4, „ *Strasser* 3
„ 5, „ *Bredichin* 3
„ 6, „ *C. F. W. Peters* 3
„ 6, „ *Strasser* 37
„ 7, „ „ 37
„ 9, „ „ 37
„ 10, „ *Bredichin* 36
— Ephemeride desselben von *von Asten* 20
— Ueber dessen Bahn von „ „ 33
— Ueber das Spectrum desselben von *Konkoly* 31
— Correction der Beobachtung von April 5 38
Comet III, 1819 (Winnecke's periodischer). Beobachtet 1875, Februar 1, von *Borrelly* 15
„ 7, „ *Tempel* 20
„ 13, „ *Schiaparelli* 20
„ 14, „ „ 20
„ 15, „ „ 20
Comet I, 1845. Hyperbolische Elemente desselben von *Doberck* 205
Comet IV, 1870. Definitive Bahnbestimmung von *Schulhof* 321
Comet II, 1871. Definitive Bahnbestimmung von *Schulhof* 328
Comet II, 1873 a. Elemente von *Sandberg* 309
Comet d, 1873 (Henry). Boobachtet 1873, September 8, von *E. F. Bakhuyzen* 197
Comet a, 1874 (Winnecke). Beobachtet 1874, Februar 23, von *Schulhof* 285
— Beobachtet 1874, Februar 24, von *Schulhof* 285
„ 25, „ „ 285
Comet b, 1874 (Winnecke). Beobachtet 1874, April 15, von *Schulhof* 287
— Beobachtet 1874, April 17, von *Bruhns* und *Koch* 87
„ 20, „ *Schulhof* 287
„ 21, „ *Koch* 87
„ , „ *Schulhof* 287
„ 22, „ *Koch* 87
„ *Schulhof* 287
„ 23, „ *Koch* 87
„ 24, „ „ 87
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ 26, „ *Koch* 87
Mai 6, „ „ 87
„ *C. F. W. Peters* 247

Comet b, 1874 (Winnecke). Beobachtet 1874, Mai 6, von *Schulhof* 287
— Beobachtet 1874, Mai 7, von *Schulhof* 287
„ 16, „ „ 287
„ 18, „ *C. F. W. Peters* 247
„ 19, „ *Koch* 87
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 20, „ *Koch* 87
„ 21, „ „ 90
„ *Schulhof* 287
Juni 3, „ „ 287
„ 5, „ „ 287
„ 6, „ „ 287
„ 7, „ „ 287
„ 10, „ „ 287
„ 12, „ *Bruhns* 90
„ 16, „ *Schulhof* 287
„ 17, „ „ 287
Ueber dessen Spectrum von *Vogel* 18
Comet c, 1874 (Coggia), beobachtet 1874, April 19, von *C. F. W. Peters* 247
Beobachtet 1874, April 20, von *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 21, „ *Bruhns* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 22, „ *Bruhns* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 23, „ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ 24, „ *Koch* 90
„ *Schulhof* 287
„ 25, „ „ 287
„ 26, „ *Koch* 90
Mai 1, „ *Schulhof* 287
„ 2, „ *C. F. W. Peters* 247
„ 6, „ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 7, „ *Koch* 90
„ *Schulhof* 287
„ 11, „ *Bredichin* 10
„ 12, „ „ 10
„ 16, „ „ 10
„ 17, „ *Schulhof* 287
„ 18, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247

Comet c, 1874 (Coggia). Beobachtet 1874, Mai 18, von *Koch* 90
— Beobachtet 1874, Mai 18, von *C. F. W. Peters* 247
„ 20, von *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ 21, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 22, „ *Koch* 90
„ 24, „ *Bredichin* 10
„ 25, „ *Koch* 90
„ 26, „ „ 90
„ 27, „ „ 90
„ 28, „ *Bredichin* 10
„ *Schulhof* 287
„ 31, „ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
Juni 1, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ 3, „ „ 90
„ *Schulhof* 287
„ 4, „ *Bredichin* 10
„ *C. F. W. Peters* 247
„ 5, „ *Koch* 90
„ *Schulhof* 287
„ 6, „ „ 287
„ 8, „ *Koch* 90
„ 10, „ *C. F. W. Peters* 247
„ *Schulhof* 287
„ 11, „ *Koch* 90
„ 12, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ 13, „ „ 90
„ *Bredichin* 10
„ *Wostokoff* 63
„ 14, „ *C. F. W. Peters* 247
„ 15, „ *Bredichin* 10
„ *C. F. W. Peters* 247
„ 16, „ *Koch* 90
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ 17, „ *Bredichin* 10
„ 18, „ „ 10
„ *Koch* 90
„ 19, „ „ 90
„ 21, „ *Bredichin* 10
„ *Dreyer* 71
„ *Koch* 90
„ 22, „ „ 90

Comet c, 1874 (Coggia). Beobachtet 1874, Juni 23, von *Bruhns* und *Koch* 90
— Beobachtet 1874, Juni 23, von *Dreyer* 71
„ *Oppenheim* 60
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ *Wostokoff* 63
„ 24, „ *Bredichin* 10
„ *Bruhns* und *Koch* 90
„ *Kowalczyk* 62
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ *Wostokoff* 63
„ 25, „ *Bredichin* 10
„ *Kowalczyk* 62
„ *Oppenheim* 60
„ 26, „ *Bredichin* 10
„ *Kowalczyk* 62
„ *Oppenheim* 60
„ *Wostokoff* 63
„ 27, „ *Bredichin* 10
„ *Wostokoff* 63
„ 28, „ *Kowalczyk* 62
„ *Oppenheim* 60
„ *Wostokoff* 63
„ 29, „ *Bredichin* 10
„ 30, „ „ 10
„ *Koch* 90
Juli 2, „ „ 90
„ *Kowalczyk* 62
„ *Oppenheim* 60
„ *Strasser* 7
„ 3, „ *Holetschek* 38
„ *Kowalczyk* 62
„ *Oppenheim* 60
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ 4, „ *Bredichin* 10
„ *Strasser* 7
„ 5, „ *Koch* 90
„ 6, „ „ 90
„ *Schulhof* 287
„ *Strasser* 7
„ 7, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
„ *C. F. W. Peters* 247
„ *Strasser* 7
„ 8, „ *Koch* 90
„ 9, „ *Bredichin* 10
„ *Koch* 90
Comet c, 1874 (Coggia). Beobachtet 1874, Juli 8, von *Kowalczyk*
— Beobachtet 1874, Juli 8, von *C. F. W. Peters* 2
„ 9, „ *Schulhof* 2
„ 10, „ *Holetschek*
„ *Koch*
„ *Kowalczyk*
„ *C. F. W. Peters* 2
„ *Schulhof* 2
„ *Strasser*
„ 11, „ *Koch*
„ *Kowalczyk*
„ 13, „ *Bruhns* und *Koch*
„ *Holetschek*
„ *Schulhof* 28
„ *Strasser*
„ 14, „ *Koch* 9
„ 15, „ *Strasser*
August 6, „ *Tebbut* 5
„ 7, „ „ 5
„ 13, „ „ 5
„ 14, „ „ 5
„ 18, „ „ 5
„ 20, „ „ 5
„ 22, „ „ 5
„ 24, „ „ 5
„ 25, „ „ 5
„ 26, „ „ 5
„ 29, „ „ 25
Septbr. 1, „ „ 25
„ 7, „ „ 25
„ 8, „ „ 25
„ 14, „ „ 25
„ 21, „ „ 25
„ 28, „ „ 25
Octbr. 2, „ „ 25
„ 6, „ „ 25
„ 7, „ „ 25
— Ueber dessen Spectrum von *Vogel* 1
— Notizen über denselben von *Tempel* 17
Comet d, 1874 (Borrelly). Beobachtet 1874, Juli 27, von *Strasser*
— Beobachtet 1874, August 2, von *Bruhns* und *Koch* 9
„ 3, „ *Schulhof* 28
„ 4, „ *Koch* 91
„ *Schulhof* 28
„ *Strasser*
„ 5, „ „
„ 6, „ „
„ 7, „ *Koch* 91

Comet d, 1874 (Borrelly). Beobachtet 1874, August 7, von *Strasser* 7
— Beobachtet 1874, August 9, von *Koch* 7
„ 10, „ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 12, „ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 13, „ *Koch* 91
„ 14, „ „ 91
„ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 16, „ *Koch* 91
„ 18, „ „ 91
„ 19, „ „ 91
„ 20, „ „ 91
„ 21, „ „ 91
„ 22, „ „ 91
„ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 27, „ „ 7
„ 30, „ *Koch* 91
„ 31, „ „ 91
„ *Strasser* 7
Septbr. 1, „ „ 7
„ 2, „ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 3, „ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 4, „ *Koch* 91
„ 6, „ *Strasser* 7
„ 7, „ *Schulhof* 289
„ 8, „ *Koch* 91
„ 15, „ „ 91
„ 16, „ „ 91
„ 18, „ „ 91
„ 19, „ „ 91
„ 20, „ „ 91
„ 21, „ *Holetschek* 38
„ *Koch* 91
„ *Strasser* 7
„ 22, „ „ 7
„ 29, „ „ 7
„ 30, „ „ 7
October 1, „ „ 7
„ 4, „ „ 7
„ 9, „ *Schulhof* 289
„ *Strasser* 7
„ 12, „ *Schulhof* 289
„ 13, „ „ 289
„ *Strasser* 7
Comet d, 1874 (Borrelly). Beobachtet 1874, October 14, von *Schulhof* 289
— Beobachtet 1874, October 14, von *Strasser* 7
„ 15, „ *Schulhof* 289
„ 19, „ „ 289
Comet e, 1874 (Coggia). Beobachtet 1874, August 21, von *Koch* 91
— Beobachtet 1874, August 21, von *Schulhof* 289
„ 22, „ *Koch* 91
„ *Schulhof* 289
„ 23, „ *Plummer* 277
Septbr. 4, „ „ 277
„ 5, „ *Schulhof* 289
„ 7, „ „ 289
„ 8, „ *Koch* 91
„ 9, „ *Plummer* 277
„ *Schulhof* 289
„ 12, „ *Plummer* 277
„ 14, „ „ 277
„ 15, „ „ 277
„ *Schulhof* 289
„ 16, „ *Koch* 91
„ 17, „ *Plummer* 277
„ 18, „ „ 277
„ 19, „ „ 277
„ 21, „ „ 277
„ 22, „ „ 277
October 4, „ „ 277
„ 5, „ „ 277
„ 7, „ „ 277
„ 8, „ „ 277
„ 9, „ „ 277
„ *Schulhof* 289
„ 10, „ *Plummer* 277
„ *Schulhof* 289
„ 12, „ „ 289
„ 13, „ *Strasser* 223
„ 14, „ *Schulhof* 289
„ 15, „ *Strasser* 223
„ 19, „ *Plummer* 277
„ *Schulhof* 289
„ 22, „ *Plummer* 277
Novbr. 3, „ „ 277
„ 7, „ „ 277
„ 9, „ „ 277
„ 10, „ „ 277
„ 13, „ „ 277
„ 14, „ „ 277
Comet f, 1874 (Borrelly). Entdeckt am 6. Decbr. von Borrelly. Anzeige dieser Entdeckung von *Stephan* 43

Comet f, 1874 (Borrelly). Beobachtet 1874, December 7, von *Hind* 54
— Beobachtet 1874, December 9, von *Lindstedt* 54
„ *Rümker* 54
„ 10, „ „ 54
„ *Winnecke* 45.54
„ 17, „ *Schulhof* 54.289
1875, Januar 3, „ *Bruhns* 62
— Elemente und Ephemeride desselben von *Holetschek* 54
„ „ „ „ „ *Koch* 55
(58) Concordia, siehe Planeten.
(65) Cybele, „ „
(133) Cyrene, „ „

D.

(61) Danae, siehe Planeten.
(41) Daphne, „ „
Davis, C. H., R. Admiral, Superintendent der Sternwarte in Washington. Schreiben an den Herausgeber 158
(78) Diana, siehe Planeten.
(106) Dione, „ „
Doberck, Dr., Astronom der Sternwarte des Colonel Cooper zu Markree. Hyperbolische Elemente des Cometen I, 1845 205
Elemente von μ^2 Bootis 147
„ „ σ Coronae borealis 324
„ „ τ Ophiuchi 332
Doolittle, C. L., Astronom in Washington. Elemente des Planeten (139) 368
Doppelsterne. Elemente von μ^2 Bootis von *Doberck* 147
Elemente von σ Coronae borealis von *Doberck* 324
„ „ τ Ophiuchi von *Doberck* 332
— Entdeckung eines nahen Begleiters zu β Leporis von *Burnham* 55
— Bemerkungen über einige derselben von *Burnham* 50.269
Doppler'sche Theorie, siehe Spectralanalyse.
Dreyer, J., Astronom der Sternwarte zu Birr Castle, Ireland. Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 71
Düsseldorf, Beobachtung der Mondfinsterniss 1855, Mai 1, daselbst 221
— Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1870, December 22 221
— Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873, Mai 25 221
— Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 1858, Mai 19 221
— 1863, Juni 1 221
Düsseldorf, Beobachtung der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874, October 14 2
Dunér, Dr., Observator der Sternwarte in Lund. Beobachtung kleiner Planeten 314.3

E.

(60) Echo, siehe Planeten.
(13) Egeria, „ „
(130) Electra, „ „
(59) Elpis, „ „
(62) Erato, „ „
(15) Eunomia, „ „
(31) Euphrosyne, „
(79) Eurynome, „

F.

Fabritius, W., Dr. Astronom in Pulkowa. Berichtigung zu Bremiker's Logarithmen 32
Falb, R., Professor in Wien. Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Veränderlichkeit von Lalande 10527 154
Fearnley, C., Professor, Director der Sternwarte in Christiania. Parallel-Sterne aus der Zone 65°—70° des Cometen c, 1874 (Coggia) 11
Bemerkungen hierzu, betreffend die in Nr. 2014 der Astr. Nachr. gegebenen Oerter 14
(109) Felicitas, siehe Planeten.
(72) Feronia, „ „
(37) Fides, „ „
(8) Flora, „ „
(19) Fortuna, „ „
(76) Freia, „ „
(77) Frigga, „ „
Fuhg, Dr., Lehrer in Wormditt. Ueber den Sonnendurchmesser 37
Fuss, V., Astronom der Marine-Sternwarte in Kronstadt. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9./10 1

G.

(74) Galatea, siehe Planeten.
Galle, J. G., Professor, Director der Sternwarte in Breslau. Ueber den aus den Flora-Beobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnenparallaxe 25
Geelmuyden, M., Observator der Sternwarte in Christiania. Parallel-Sterne aus der Zone 65°—70° des Cometen c, 1874 (Coggia) 11

Geodäsie. Eine Inconsequenz in manchen Dreiecksnetzausgleichungen von *Jordan* 70
(92) Gerda, siehe Planeten.
Gericke. H., Dr., Astronom in Leipzig. Beobachtungen von Planeten 146
Gomadzki, A., Astronom in Moskau. Meridiankreis-Beobachtungen von Vergleichsternen zum Cometen c, 1874 (Coggia) 11
Beobachtung einer Sternbedeckung 320
Gritzmacher, A., Observator der Sternwarte in Kiel. Beobachtung einer Sternbedeckung 169
Beobachtung des veränderlichen Sterns Lalande 10527 170

H.

(40) Harmonia, siehe Planeten.
(6) Hebe, „ „
(100) Hecate, „ „
(65) Hecuba, „ „
(41) Helena, „ „
Helmert, F. R., Professor in Aachen. Ueber die Formeln für den Durchschnittsfehler 353
Henry, Paul, Astronom in Paris. Entdeckung des Planeten (141) Lumen 71
(3) Hera, siehe Planeten.
(10) Hertha, „ „
(9) Hesperia, „ „
(46) Hestia, „ „
Hill, G. W., Astronom in Washington. On a long inequality in the motion of (46) Hestia arising from the action of the earth 42
Hochmayer, Astronom in Wien. Beobachtungen von Sternbedeckungen 255
Beobachtung der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874, October 14 255
Holden, E. S., Professor in Washington. Observations of Juno and comparison stars 111
Holetschek, Dr., Astronom in Wien. Beobachtungen von Planeten 35.38
Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 38
„ „ „ d, 1874 (Borrelly) 38
Elemente und Ephemeride des Cometen f, 1874 (Borrelly) 54
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873, Mai 25 255
„ „ „ 1874, Oct. 10 255
„ von Sternbedeckungen 255
„ der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874, October 14 255
(68) Hygiea, siehe Planeten.

J.

Jablonowski'sche Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Preisaufgaben derselben 379
Ignatiew, Lieutenant in Kronstadt. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9./10 15
Instrumente, verkäufliche 47.159.383
— gesuchte 191
(85) Jo, siehe Planeten.
Jordan, W., Professor in Carlsruhe. Eine Inconsequenz in manchen Dreiecksnetzausgleichungen 70
Ueber die Entwickelung abgekürzter convergirender Potenzreihen 74
(112) Iphigenia, siehe Planeten.
(7) Iris, „ „
(89) Julia, „ „
(3) Juno, „ „
Jupiter. Beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Strasser* 171.369
„ „ *Valentiner* 195
„ „ *Col. Wagner* 369
Jupiterstrabanten. Beobachtungen derselben von *Todd* 155

K.

Kiel, Beobachtung einer Sternbedeckung 1875, Februar 20, daselbst 169
Knorre, V., Dr., Assistent der Sternwarte in Berlin. Beobachtungen von Planeten 51.175
Ephemeride der (142) Polana 159
Elemente und Ephemeride der (143) Adria 269
Ephemeriden-Correction der (109) Felicitas 111
„ „ (134) Sophrosyne 111
Koch, G., Observator der Sternwarte in Leipzig. Beobachtungen von Planeten 82.207
Beobachtungen des Cometen b, 1874 (Winnecke) 87
„ „ „ c, 1874 (Coggia) 90
„ „ „ d, 1874 (Borrelly) 90
„ „ „ e, 1874 (Coggia) 91
Elemente und Ephemeride des Cometen f, 1874 (Borrelly) 55
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, Oct. 9 78
Königsberg, Beobachtungen von Mondculminationen 58
Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 1874, September 22, October 2 und 30 59
Konkoly, N. von, Dr., Astronom in O-Gyalla. Spectroscopische Beobachtungen des Enckeschen Cometen 318

Konkoly, N. von, Dr., Astronom in O-Gyalla. Beobachtung des Venusdurchgangs in Klausenburg 166
Kowalczyk, Astronom in Warschau. Beobachtungen von Planeten 59.62
Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 62
Kremsmünster. Beobachtungen von Mond und Mondsternen 171.233
Kronstadt. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9./10 daselbst 15

L.

(120) Lachesis, siehe Planeten.
Leipzig. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9, daselbst 78
Leppig, in Leipzig. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9 78
(68) Leto, siehe Planeten.
Lindstedt, Astronom in Lund. Beobachtungen von Planeten 310
Literarische Anzeigen, siehe Anzeigen.
Littrow, C. von, Professor, Director der Sternwarte in Wien. Schreiben an den Herausgeber 255
Circular der k. Akademie der Wissenschaften in Wien 159
Lohse, O., Dr., Astronom in Berlin. Methode, die Sonne zu photographiren zur Fixirung des Fleckenbestandes 1
(117) Lomia, siehe Planeten.
(141) Lumen, „ „
(21) Lutetia, „ „
Luther, E., Professor, Director der Sternwarte in Königsberg. Beobachtungen von Sternbedeckungen 59
Luther, F., stud. in Königsberg. Beobachtungen von Sternbedeckungen 59
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Düsseldorf. Beobachtungen von Planeten 39.42.219
Wiederauffindung des Planeten (104) Clymene 34
Ephemeride der (104) Clymene 36
Beobachtung der Mondfinsterniss 1855, Mai 1 221
„ „ Sonnenfinsterniss 1870, December 22 221
„ „ Sonnenfinsterniss 1873, Mai 25 221
„ „ Bedeckung der Venus durch den Mond 1874, October 14 221
(110) Lydia, siehe Planeten.

M.

Mars. Beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 1
— „ „ *Strasser* 1
(56) Melete, siehe Planeten.
(137) Meliboea, „ „
(18) Melpomene, „ „
Mercur. Beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 1
Mercur-Durchgang 1878, Mai 6. Elemente von *Millosevich* 2
Meteor 1874, December 10. Beobachtet von *Winnecke*
(9) Metis, siehe Planeten.
Metzger, Astronom. Beobachtung des Venusdurchgangs zu Buitenzorg auf Java
Millosevich, Elie, Professor in Venedig. Elemente des Mercurdurchgangs 1878, Mai 6 2
(93) Minerva, siehe Planeten.
Möller, A., Professor, Director der Sternwarte in Lund. Beobachtungen von Planeten 1
Mondculminationen. Beobachtet in Königsberg
Beobachtet in Kremsmünster 171.2
Mondfinsterniss 1855, Mai 1, beobachtet in Düsseldorf von *Luther* 2
Mondtheorie, verbesserte von *Stockwell* 1
Bedenken gegen dieselbe von *Schjellerup* 2
Moritz, Professor in Tiflis. Depesche desselben an den Herausgeber
Moskau, Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst 1875, Februar 12 3

N.

Nagy, Assistent der Sternwarte in O-Gyalla. Beobachtung des Venusdurchgangs zu Klausenburg 1
(128) Nemesis, siehe Planeten.
Neptun, beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 1
„ „ *Kowalczyk*
„ „ *Strasser* 170.3
„ „ *Valentiner* 1
Neumayer, Professor, Hydrograph der kaiserlichen Admiralität in Berlin. Ueber die Beobachtung des Venusdurchgangs auf den Kerguelen-Inseln 1
(71) Niobe, siehe Planeten.

O.

Oppenheim, Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg. Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia)

Oppenheim, Dr., Observ. der Sternwarte in Königsberg. Beobachtungen von Mondculminationen 58
Beobachtungen von Sternbedeckungen 59
Oppolzer, Th. von, Professor in Wien. Beobachtung des Venusdurchgangs in Jassy 70
Oppositionsephemeride für 1875. (123) Brunhild von *Rogers* 243

P.

(43) Pales, siehe Planeten.
Palisa, J., Director der Marine-Sternwarte in Pola. Entdeckung des Planeten (142) Polana 110
Entdeckung des Planeten (143) Adria 175
Beobachtung von Planeten 106.190.381
Wiederauffindung der (104) Clymene 43
Aufsuchung und Ephemeridencorrection der (106) Dione 43
Aufsuchung und Ephemeridencorrection der (119) Althaea 43
Beobachtung des Encke'schen Cometen 207
(2) Pallas, siehe Planeten.
(55) Pandora, „ „
(11) Parthenope, „
(118) Peitho, „ „
Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Kiel. Todesanzeige, betr. F.W. A. Argelander 162
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Kiel. Beobachtungen des Cometen b, 1874 (Winnecke) 247
Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 247
„ „ „ Encke'schen Cometen 207.271.332
Photographie. Methode, die Sonne zu photographiren zur Fixirung des Fleckenbestandes v. *Lohse* 1
Planeten, kleine.
(1) Ceres, beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Kowalczyk* 59
„ „ *Strasser* 6
(2) Pallas, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Kowalczyk* 59
„ „ *Strasser* 6
(3) Juno, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Strasser* 3
„ in Washington 333
Messungen von Declinationsdifferenzen von *Bredichin* 58
Holden 111
(4) Vesta, beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Kowalczyk* 59
„ „ *Strasser* 6
„ in Washington 333
(6) Hebe, „ von *Holetschek* 38
Planeten, kleine.
(6) Hebe, beobachtet von *Koch* 87
„ „ *Kowalczyk* 62
„ „ *R. Luther* 219
„ „ *Strasser* 3.371
„ „ *Weinek* 87
(7) Iris, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Kowalczyk* 59
(8) Flora, „ „ „ 62
„ „ *Strasser* 6
„ in Washington 333
Ueber den aus den Beobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnenparallaxe von *Galle* 257
(9) Metis, beobachtet von *Holetschek* 35
„ „ *Koch* 86
„ „ *Strasser* 3.371
„ „ *Valentiner* 195
(10) Hygiea, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Strasser* 371
(11) Parthenope, „ *Gericke* 146
„ „ *Holetschek* 38
„ „ *Kowalczyk* 62
„ „ *R. Luther* 219
„ „ *Strasser* 3.371
(13) Egeria, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 195
(15) Eunomia, „ „ *Kowalczyk* 59
(18) Melpomene, „ „ 59
„ „ *Strasser* 3
„ in Washington 333
(19) Fortuna, „ von *Dunér* 314
„ „ *Palisa* 106
(21) Lutetia, „ „ *Holetschek* 35
„ „ *Koch* 86
(26) Proserpina, „ *Knorre* 51
„ „ *Koch* 82
„ „ *Wijkander* 311
(28) Bellona „ „ *Koch* 87
„ „ *R. Luther* 39
(29) Amphitrite, „ *Holetschek* 35
„ „ *Koch* 82
„ „ *Strasser* 370
(31) Euphrosyne, beob. von *E. F. Bakhuyzen* 197
(32) Pomona, „ „ „ „ „ 197
„ „ *Koch* 87
„ „ *Schulhof* 283
„ „ *Valentiner* 197
„ „ *Weinek* 87
(33) Polyhymnia, „ „ *Strasser* 6
„ in Washington 333
(34) Circe, „ von *Koch* 87

Planeten, kleine.
(34) Circe, beobachtet von *Schulhof* 283
(37) Fides, „ „ *Lindstedt* 311
(40) Harmonia, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 197
„ „ *Holetschek* 38
„ „ *Koch* 87
„ „ *Strasser* 3.371
„ „ *Valentiner* 197
„ „ *Weinek* 87
(41) Daphne, „ „ *Bruhns* 82
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Wijkander* 310
(43) Ariadne, „ „ *Holetschek* 38
„ „ *Strasser* 3.371
(46) Hestia, „ „ „ 6
„ in Washington 333
Ueber eine lange periodische Ungleichheit in der Bewegung derselben in Folge Einwirkung der Erde von *Hill* 42
(47) Aglaja, beobachtet von *Lindstedt* 311
„ „ *Wijkander* 311
(49) Pales, „ „ *Strasser* 6
(50) Virginia, „ „ *Koch* 87
„ „ *Schulhof* 283
Ephemeridencorrection von *Powalky* 164
(55) Pandora, beobachtet von *Bruhns* 82
„ „ *Koch* 82
„ „ *Lindstedt* 311
„ „ *Möller* 311
„ „ *Schulhof* 281
(56) Melete, „ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 283
(58) Concordia, „ „ *Koch* 86
(59) Elpis, „ „ *Gericke* 146
„ „ *Strasser* 6
„ in Washington 334
(60) Echo, „ von *Strasser* 3
(61) Danae, „ „ *Koch* 86
(62) Erato, „ „ *Lindstedt* 313
„ „ *Möller* 331
(63) Ausonia, „ „ *Strasser* 6
„ in Washington 334
(64) Angelina, „ von *Holetschek* 35
„ „ *Koch* 82
„ „ *Strasser* 370
(65) Cybele, „ „ *Koch* 86
„ „ *Wijkander* 313
(67) Asia, „ „ *Strasser* 6
„ in Washington 334
(68) Leto, „ „ *Bruhns* 83
„ „ *Koch* 83

Planeten, kleine.
(69) Hesperia, beobachtet in Washington 33
(71) Niobe, „ von *Strasser*
(72) Feronia, „ „ *Lindstedt* 31
(74) Galatea, „ „ *Koch* 8
„ „ *Lindstedt* 31
(76) Freia, „ „ *Schulhof* 28
(77) Frigga, verbesserte Elemente derselben von *Powalky* 16
(78) Diana, beobachtet von *R. Luther* 3
„ „ *Strasser* 37
(79) Eurynome, „ „ *Koch* 8
„ „ *Schulhof* 28
„ „ *Strasser* 37
(81) Terpsichore, „ *Schulhof* 28
(83) Beatrix, „ „ „ 28
(84) Clio, „ „ *Bruhns* 8
„ „ *Lindstedt* 31
(85) Jo, „ „ *E. F. Bakhuyzen* 19
„ „ *Valentiner* 19
(88) Thisbe, „ „ *Koch* 8
„ „ *Möller* 31
(89) Julia, „ „ *Holetschek* 3
„ „ *Palisa* 10
„ „ *Strasser* 37
(91) Aegina, „ „ *Palisa* 10
„ in Washington 33
(93) Minerva, „ von *Lindstedt* 31
„ „ *Möller* 31
„ „ *Schulhof* 28
„ „ *Strasser* 22
„ „ *Wijkander* 31
(95) Arethusa, „ „ *Lindstedt* 31
„ „ *Möller* 31
„ „ *Schulhof* 28
(97) Clotho, „ „ *Koch* 8
„ „ *Schulhof* 28
(100) Hecate, „ „ „ 28
(101) Helena, „ „ „ 28
„ „ *Wijkander* 31
(103) Hera, „ „ *Strasser*
(104) Clymene, „ „ *R. Luther* 3
„ „ *Palisa* 10
„ „ *Strasser* 22
Wiederauffindung von *R. Luther* 34
„ „ *Palisa* 4
Ephemeride von *R. Luther* 3
(105) Artemis, beobachtet von *Bruhns* 8
„ „ *Lindstedt* 31
„ „ *Strasser* 22
„ „ *Wijkander* 31

Planeten, kleine.

(106) Dione, beobachtet von *Palisa* 106
„ „ *Strasser* 223
„ in Washington 335
Aufsuchung und Ephemeridencorrection von *Palisa* 43
(108) Hecuba, beobachtet von *Lindstedt* 311
„ „ *Möller* 311
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Strasser* 223
„ „ *Wijkander* 311
(109) Felicitas, Ephemeridencorrection v. *Knorre* 111
(110) Lydia, beobachtet von *Bruhns* 83
„ „ *Koch* 83
„ „ *Schulhof* 281
(111) Ate, „ „ *Koch* 87
„ „ *Schulhof* 283
(112) Iphigenia, „ „ „ 284
(114) Cassandra, „ „ *Möller* 313
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Strasser* 371
(115) Thyra, „ „ „ 3
(116) Sirona, „ „ *Koch* 86
„ „ *R. Luther* 39
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Wijkander* 313
(117) Lomia, „ „ *Koch* 83
„ „ *Lindstedt* 313
„ „ *Möller* 311
„ „ *Wijkander* 312
(118) Peitho, „ „ *R. Luther* 221
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 283
(119) Althaea, „ „ *Palisa* 106
Aufsuchung und Ephemeridencorrection von *Palisa* 43
(120) Lachesis, beobachtet von *Koch* 87
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 283
(122) Gerda, Ephemeridencorrection von *Bruhns* 71
(123) Brunhild, Elemente und Ephemeride von *Rogers* 243
(126) Velleda, beobachtet von *Koch* 83
„ „ *Lindstedt* 311
„ „ *Möller* 311
(128) Nemesis, „ „ *Koch* 83
„ „ *Lindstedt* 311
„ „ *Möller* 311

Planeten, kleine.

(128) Nemesis, Elemente von *de Ball* (siehe Band 86, pag. 31) 331
(129) Antigone, beobachtet von *Dunér* 314
„ „ *Holetschek* 35
„ „ *Koch* 86
„ „ *R. Luther* 39
„ „ *Strasser* 3.371
(130) Electra, „ „ *Lindstedt* 313
(133) Cyrene, „ „ *Strasser* 171
(134) Sophrosyne, „ „ *Bruhns* 82
„ „ *Strasser* 171
Ephemeridencorrection von *Knorre* 111
(135) Hertha, beobachtet von *Bruhns* 83
„ „ *Koch* 83
„ „ *Lindstedt* 314
„ „ *Möller* 314
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Strasser* 223
„ „ *Wijkander* 314
(136) Austria, „ „ *Koch* 83
„ „ *Lindstedt* 315
„ „ *Möller* 315
„ „ *Schulhof* 281
(137) Meliboea, „ „ *Dunér* 315
„ „ *Koch* 86
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 281
„ „ *Wijkander* 315
(138) Tolosa, „ „ *Schulhof* 283
(139) entdeckt 1874, October 10, von *Watson* in Peking 54
Elemente von *Doolittle* und *Wilson* 368
(140) Siwa, ist der von *Palisa* October 13, 1874, entdeckte Planet, der bis pag. 54 als (139) aufgeführt ist, siehe Anmerkung 54
Beobachtet von *Knorre* 51
„ „ *R. Luther* 39
„ „ *Palisa* 106
„ „ *Schulhof* 283
Elemente und Ephemeride von *Schulhof* 14
(141) Lumen, entdeckt 1875, Januar 13, in Paris, von *P. Henry* 71
Beobachtet von *Palisa* 190.381
Elemente und Ephemeride von *Renan* 221
(142) Polana, entdeckt 1875, Januar 28, von *Palisa* in Pola 110
Beobachtet von *Palisa* 190
Ephemeride von *Knorre* 159

Planeten, kleine.
(143) Adria, entdeckt 1875, Februar 23, von *Palisa* in Pola, beobachtet in Berlin 175
Beobachtet von *Koch* 207
„ „ *Palisa* 381
Elemente und Ephemeride von *Knorre* 269
„ „ „ „ *Palisa* 383
Planetenbahnen. Eine Methode zu deren Verbesserung von *Stone* 107
Plummer, J., Astronom der Orwell Park Sternwarte bei Ipswich. Beobachtungen des Cometen e, 1874 (Coggia) 277
(142) Polana, siehe Planeten.
(33) Polyhymnia, „
(32) Pomona, „
Powalky, C., Dr., Astronom in Washington. Verbesserte Elemente der (77) Frigga 162
Ephemeridencorrection der (50) Virginia 162
Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig 379
(26) Proserpina, siehe Planeten.

R.

Reihen, Potenz-. Ueber die Entwickelung abgekürzter convergirender von *Jordan* 74
Renan, H., Astronom in Paris. Elemente und Ephemeride von (141) Lumen 221
Rogers, W. A., Assistent der Sternwarte in Cambridge N. A. Elemente der (123) Brunhild 241
Oppositionsephemeride der (123) Brunhild für 1875 243

S.

Sandberg, A. J., Dr. in Zwolle. Elemente des Cometen II, 1873 a 309
Berichtigungen zu Hansen's Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Venusvorübergänge 309
Saturn, beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 195
„ „ *Strasser* 171. 369
Schenzel, Dr., Astronom in O-Gyalla. Beobachtung des Venusdurchgangs in Klausenburg 166
Schiaparelli, J. V., Professor, Director der Sternwarte in Mailand. Beobachtungen des Cometen III, 1819 (Winnecke's period.) 203
Schjellerup, Professor, Observator der Sternwarte in Kopenhagen. Bedenken gegen Stockwell's verbesserte Mondtheorie 273
Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen. Beobachtungen veränderlicher Sterne 225
Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen. Zählung der Sonnenfleckengruppen 1874
Schulhof, L., Dr., Assistent der Sternwarte in Wien. Beobachtungen von Planeten
Beobachtungen des Cometen a, 1874 (Winnecke)
„ „ „ b, 1874 (Winnecke)
„ „ „ c, 1874 (Coggia)
„ „ „ d, 1874 (Borrelly)
„ „ „ e, 1874 (Coggia)
„ „ „ f, 1874 (Borrelly)
„ der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874, October 14
Definitive Bahnbestimmung des Cometen 1870 IV
„ „ „ „ 1871 II
Ueber die Veränderlichen von Falb und Birmingham 30
(116) Sirona, siehe Planeten.
(140) Siwa, „ „
Sonnendurchmesser. Ueber denselben von *Fuhg* 37
Sonnenfinsterniss. 1870, December 22, beobachtet in Düsseldorf von *R. Luther* 22
1873, Mai 25, beob. in Düsseldorf von *R. Luther* 22
„ „ Wien „ *Holetschek* 25
1874, Oct. 9./10. „ „ Kronstadt „ *V. Fuss* 15
„ „ *Ignatiew* 15
„ „ *A. Struve* 1
„ „ *Thillo* 1
„ „ „ „ „ Leipzig „ *Bruhns* 7
„ „ *Koch* 7
„ „ *Leppig* 7
„ „ „ „ „ Wien „ *Holetschek* 25
Sonnenflecke. Beobachtet 1874 von *Schmidt* 6
„ *Wurlisch* 6
Dieselben durch Photographie zu fixiren von *Lohse* 1
Sonnenparallaxe. Ueber den aus den Florabeobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth derselben von *Galle* 257
Spectralanalyse. Ueber das Spectrum des Enckeschen Cometen von *Konkoly* 318
Ueber die Spectra der Cometen b, 1874 (Winn.) c, 1874 (Coggia) } 18
Sowie über Veränderungen im Kopfe des letzteren Cometen von *Vogel*
Zur Entscheidung über die Doppler'sche Theorie von *Zenker* 151
Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus von *d'Arrest* 249

Spectrum, siehe Spectralanalyse.
Stephan, E., Director der Sternwarte in Marseille. Mittheilung der Entdeckung des Cometen f, 1874 (Borrelly) 43
Stern. Ein muthmaasslich neuer, angezeigt von *Birmingham* 191
Sternbedeckungen.
Beob. in Düsseldorf 1858, Mai 19, von *R. Luther* 221
1863, Juni 1, „ „ 221
„ „ Kiel 1875, Fbr. 20, „ *Grützmacher* 169
„ „ Königsberg 1874, Spt. 22, „ *E. Luther* 59
„ Oct. 2, „ „ 59
F. Luther 59
Oppenheim 59
„ „ 30, „ *E. Luther* 59
F. Luther 59
Oppenheim 59
„ „ Moskau 1875, Fbr. 12, „ *Gromadzki* 320
„ „ Wien 1872, Mai 17, „ *Hochmayer* 255
Holetschek 255
Aug. 15, „ *Hochmayer* 255
1873, April 2, „ „ 255
Holetschek 255
Sterne, veränderliche. Algol, beob. von *Schmidt* 234
η Aquilae, „ „ 229
ε Aurigae, „ „ 233
ε^1 Bootis, „ „ 233
R „ „ „ 228
α Cassiopeae, „ „ 233
δ Cephei, „ „ 230
nx Coronae austr., „ 228
R „ bor., „ 227
S „ „ „ 227
χ Cygni, „ 230
ζ Geminorum, „ „ 231
η „ „ „ 234
α Herculis, „ „ 231
g „ „ „ 232
u „ „ „ 232
R Hydrae, „ „ 228
R Leonis, „ „ 228
R Leporis, „ „ 227
δ Librae, „ „ 233
β Lyrae, „ „ 230
Mira Ceti, „ „ 229
α Orionis, „ „ 234
β Pegasi, „ „ 231
U Sagittarii, „ „ 225
W „ „ „ 225
X „ „ „ 225
Sterne, veränderliche. R u. S Scorpii, beobachtet von *Schmidt* 228
R Scuti, beobachtet von *Schmidt* 228
R Serpentis, „ „ „ 227
R Virginis, „ „ „ 227
Lalande 10527, als veränderlich entdeckt v. *Falb* 154
„ „ Ueber denselben v. *Grützmacher* 170
Schulhof 307
Ueber den Stern von Birmingham von „ 307
Sternschnuppen. Beobachtet 1874, December 3, von *Winnecke* 46
Bemerkungen über einige zum Biela-Radianten gehörende 46
Sternspectra, siehe Spectralanalyse.
Stockwell, N., Astronom in Cleveland, Ohio. On the theory on the moon's motion 114
Stone, Ormond, Astronom in Washington. A method for the correction of the orbit of a planet 107
Strasser, Professor, Director der Sternwarte in Kremsmünster. Beobachtungen von Planeten 3. 6. 170. 223. 370
Beobachtungen des Encke'schen Cometen 371
„ „ Cometen b, 1874 (Winn.) 7
„ „ „ c, „ (Cogg.) 7
„ „ „ d, „ (Borr.) 7
„ „ „ e, „ (Cogg.) 223
„ von Mondculminationen 171. 233
Struve, A., Gardemarin. in Kronstadt. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, Oct. 9./10 15

T.

Tebbut, J., Astronom in Windsor, N.-S.-Wales. Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia) 50. 254
Beobachtung des Venusdurchgangs in Windsor 174
Tempel, W., Adjunct der Sternwarte in Florenz. Mittheilung einer genäherten Position des Cometen III, 1819 203
Notizen über den Cometen c, 1874 (Coggia) 178
(81) Terpsichore, siehe Planeten.
Thillo, Oberst in Kronstadt. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874, October 9./10 15
(88) Thisbe, siehe Planeten.
(115) Thyra, „ „
Tisserand, P., Director der Sternwarte in Toulouse. Schreiben an den Herausgeber 367
Todd, D. P., Astronom in Amherst, Mass. Beobachtung der Jupiterstrabanten 155
(138) Tolosa, siehe Planeten.

U.

Uranus, beobachtet von *Kowalczyk* 62
„ „ *Strasser* 171.369
„ „ *Valentiner* 195
„ „ *Wagner* 369

V.

Valentiner, W., Dr., Observator der Sternwarte in Leiden. Beobachtungen von Planeten 193
Beobachtungen von Vergleichsternen 197
(126) Velleda, siehe Planeten.
Venus. Beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* 193
„ „ *Valentiner* 193
Bedeckung derselben durch den Mond 1874, October 14. Beobachtet in Düsseldorf 221
„ „ Wien 255
Venusdurchgang 1874, December 8.
Beobachtet in Jassy von *Metzger* 78
„ „ „ *Oppolzer* 70
„ „ „ *Weiss* 70
„ „ Klausenburg von *Konkoly* 166
„ „ „ „ *Nagy* 167
„ „ „ „ *Schenzel* 166
„ „ Windsor, N.-S.-Wales von *Tebbutt* 174
Nachrichten, denselben betr. 45.46.47.48.63.64
„ von Moritz in Tiflis 45
„ „ Neumayer über die Expedition nach den Kerguelen-Inseln 167
Veränderliche, siehe Sterne.
Vergleichsterne, beobachtet von *E. F. Bakhuyzen* und *Valentiner* 197
Beobachtet von *Fearnley* und *Geelmuyden* 11
„ „ *Gromadzki* 11
(4) Vesta, siehe Planeten.
(50) Virginia, „
Vogel, H. C., Dr., Astronom in Berlin. Ueber das Spectrum des Cometen b, 1874 (Winnecke) 18
Ueber das Spectrum des Cometen c, 1874 (Coggia) 18
Ueber Veränderungen im Kopfe des letzteren Cometen 18

W.

Wagner, Col., Prof. in Kremsmünster. Beobachtungen von Planeten 370
Watson, Professor, Director der Sternwarte in Ann Arbor. Entdeckung und Beobachtung des Planeten (139)
Weinek, Astronom in Leipzig. Beobachtungen von Planeten
Weiss, E., Professor, Observator der Sternwarte in Wien. Beobachtung des Venusdurchgangs in Jassy
Weyer, G. D. E., Professor in Kiel. Berichtigung zu Brünnow's Lehrbuch der sphärischen Astronomie
Wien. Beobachtungen daselbst,
von Sonnenfinsternissen:
1873, Mai 25
1874, October 10
von Sternbedeckungen:
1872, Mai 17
1873, April 2
der Bedeckung der Venus durch den Mond:
1874, October 14
Wijkander, Astronom in Lund. Beobachtungen von Planeten
Wilson, O. S., Astronom in Washington. Elemente des Planeten (139)
Winnecke, Professor, Director der Sternwarte in Strassburg. Beobachtungen des Cometen f, 1874 (Borrelly)
Beobachtungen eines Meteors 1874, Dec. 10
Bemerkung, betreffend Sternschnuppen von 1874, December 3
Wittstein, Professor in Hannover. Berichtigung zu seinen fünfstelligen Logarithmentafeln
Wolff, R., Professor, Director der Sternwarte in Zürich. Ueber Nr. 37 seiner Astronomischen Mittheilungen
Wostokoff, J., Professor in Warschau. Beobachtungen des Cometen c, 1874 (Coggia)
Wurlisch, A., Assistent der Sternwarte in Athen. Zählung der Sonnenflecke 1874

Z.

Zenker, W., Dr., Astronom in Berlin. Zur Entscheidung über die Doppler'sche Theorie

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Sechsundachtzigster Band.

Herausgegeben

von

Professor Dr. C. A. F. Peters,
Director der Sternwarte in Kiel.

FORLIST
BODL:LIB
PERIODIC

Kiel 1875.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Inhalt.

No. 2041.

C. *Hornstein.* Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte in Prag. 1. — *A. Hall.* Ephemeris of Terpsichore (81) for the Opposition. 1876. 3. — *J. G. Galle.* Nachtrag zu der Berechnung der Sonnenparallaxe aus den Flora-Beobachtungen von 1873. 5. — *Ludwig Gruber.* Elemente der (138) Tolosa. 7. — *Bredichin.* Beobachtungen des Encke'schen Cometen, angestellt auf der Moskauer Sternwarte. 9. — *John Tebbutt.* Eclipses of Jupiter's Satellites 1873 and 1874. 11. — *J. G. Galle.* Beobachtungen des Cometen von Coggia 1874 c auf der Sternwarte in Breslau. 13. — *Hein.* Der neue Veränderliche von R. Falb. 13. — *W. Doberck.* Elements of τ Ophiuchi. 13. — *V. Knorre.* Anzeige der Entdeckung zweier Planeten. 15.

No. 2042.

W. *Veltmann.* Bewegung in Kegelschnitten von mehr als zwei Körpern, welche sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen. 17. — *L. de Ball.* Verbesserte Elemente und Ephemeride der Nemesis (129). 29. — *E. Stephan.* Anzeige der Entdeckung eines neuen Planeten. 31.

No. 2043—2044.

A. *Marth.* Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1875. 33. — *d'Arrest.* Auffindung neuer, ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III und IV. Secchi'schen Typus. 53 — *Robth. J. Ellery.* Observations of the Moon and Moon Culminating Stars made at the Melbourne Observatory. 59. — *S. W. Burnham.* Note on the double star, H. 546. 63. — *H. C. F. C. Schjellerup.* Todes-Anzeige. 64.

No. 2045.

Rob. *Luther.* Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf. 65. — *Wilh. Tempel.* Schreiben an den Herausgeber. 67. — *R. Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 69. — *L. Dembowsky.* Schreiben an den Herausgeber. 69. — *Emm. Liais.* Sur les prochaines oppositions de Mars, pour la détermination de la parallaxe Solaire, et l'accord remarquable de la parallaxe déjà obtenue par l'opposition de 1860, avec la nouvelle mesure de la vitesse de la lumière par Mr. Cornu. 71. — *Fredrik Anderson.* Elemente und Oppositionsephemeride für 1875 des Planeten (135) Hertha. 73. — *Hugo Gericke.* Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 75. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen der Planeten (144) Vibilia und (145) Adeona. 79. — *W. Doberck.* Comparison of Elements of τ Ophiuchi with Pulkowa Observations. 79. Anzeige. 79.

No. 2046—2048.

Georg Rümker. Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Hamburger Sternwarte. 81. — *William A. Rogers.* Death of Professor Joseph Winlock, Director of Harvard College Observatory. 113. — *E. J. White.* Beobachtungen des Coggia'schen Cometen (c 1875). 117. — *John Tebbutt.* Apparent Right Ascensions and North Polar Distances of Coggia's Comet (c 1874) deduced from observations with the 4½ inch equatorial of the Windsor Observatory, N.-S.-Wales. 119. — *L. Schulhof.* Entdeckung eines neuen Planeten (147). 121. — *E. Stephan.* Schreiben an den Herausgeber. 123. — *F. K. Ginzel.* Elemente des Cometen c 1874 (Coggia). 123. — *S. W. Burnham.* Note on the double star, 0 Σ 537. 125. — *Littrow.* Preistheilungen. 125. — Literarische Anzeigen. 127.

No. 2049.

W. Doberck. Elements of γ Leonis. 129. — *John N. Stockwell.* Reply to Professor Schjellerup's Criticism of Lunar Theory. 131. — *Hugo Krüss.* Ueber P. A. Hansen's „Dioptrische Untersuchungen". 137. — Druckfehler-Berichtigung. 143. — Anzeige. 143.

No. 2050.

Winnecke. Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg. 145. — *W. Doberck.* Elements of 2 Aquarii. 155. — *Oppenheim.* Beobachtungen von Mondculminationen auf der Königsberger Sternwarte. 157. — *P. Henry.* Entdeckung eines neuen Planeten. 159.

No. 2051.

Arthur Searle. Todesanzeige. Schreiben an den Herausgeber. 161. — *C. Bruhns.* Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig. 161. — *R. W. Wilson.* Observation of Juno. 173. — *Arthur Searle.* Schreiben an den Herausgeber. 173.

No. 2052.

Baeyer. Ueber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements. 177. — *W. Doberck.* Elements of 36 Andromedae Σ 73. 187. — *L. Schulhof.* Elemente und Ephemeride von (147) Protogeneia. 189. — *E. J. White.* Schreiben an den Herausgeber. 191.

No. 2053.

C. Bruhns. Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig. 193. — *C. W. Plath.* Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis (120), November-December 1875. 199. — *Spoerer.* Sonnenflecken und Protuberanzen. 203.

No. 2054.

E. Becker. Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 209. — *C. Bruhns.* Ueber den Pogson'schen Cometen im Jahre 1872. 219. — *John Tebbutt.* Observations of Encke's Comet and additional Remarks on Mr. Birmingham's suspected Variable Star. 223.

No. 2055.

V. Knorre. Berliner Refractor-Beobachtungen. 225. — *J. F. Julius Schmidt.* Ueber den veränderlichen Stern neben ε Orionis. 235. — *John Tebbutt.* Note on Comet c 1874, and Mr. Birmingham's Variable Star in Monoceros. 239. — *V. Knorre.* Elemente und Ephemeride des Planeten (148). 239. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Planeten (148) auf der Leipziger Sternwarte. 239.

No. 2056.

C. W. Plath. Oppositionsephemeride für den Planeten Tolosa. 241. — *C. W. Moesta.* Schreiben an den Herausgeber. 245 — *G. Strasser.* Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster 1875. 249. — *J. E. Stark.* Ephemeride für die Elemente des Planeten (100) Hecate. 253. *J. Bossert.* Eléments de la planète (148). 255. — *C. H. F. Peters.* Elemente der (145) Adeona. 255. — *C. F. W Peters.* Berichtigung. 255.

No. 2057—2060.

F. Zöllner. Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 249. *H. G. van de Sande-Bakhuyzen.* Beobachtungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte. 307.

No. 2061.

G. Strasser. Todesanzeige. 321. — *A. Hall.* Observations made with the 26-inch Equatorial of the U. S. Naval Observatory, Washington, in 1875. 321. — *A. Hall.* On the Determination of the Mass of Mars. 327. — *A. Hall.* On the Washington Observations of Flora in 1873. 333. — Entdeckung zweier neuer Planeten. 335. — Anzeige 335.

No. 2062.

S. W. Burnham. Sixth Catalogue of 90 new double stars discovered with a 6-inch refractor. 337. — *J. E. Stark.* Neue Elemente des Planeten (100) Hecate. 349. — *W. Fabritius.* Bedeckung von α Virginis durch den Mond, beobachtet in Pulkowa, 1875 September 3, 351. — *Stephan.* Observations faites à l'observatoire de Marseille. 351. — Anzeige. 351.

No. 2063.

H. J. H. Groneman. Neue Erweiterungen und Bestätigungen meiner Theorie über das „Polarlicht". 353. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Planeten (150). 367. — Anzeige. 367.

No. 2064.

Ant. Aguilar. Observations méridiennes d'Uranus, de Neptune et de petites planètes faites à l'Observatoire de Madrid en 1873. 369. — *W. Doberck.* Elements of 44 Bootis. 377. — Beobachtung von fünf neuen Planeten. 381. — *J. Palisa.* Beobachtungen der Planeten (151) und (153). 381. — *J. Palisa* Beobachtungen der Planeten (150) und (138). — *J Holetschek.* Schreiben an den Herausgeber. 383. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Planeten (152). 383. — Berichtigungen. 383. — Anzeige. 383.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2041.** 1.

FÜR BODL... PERIOD...

Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte in Prag.

Im Herbst 1870 erhielt die Prager Sternwarte ein Fernrohr von Steinheil mit 6 Zoll Oeffnung, im Herbst 1873 auch ein parallaktisches Statif zu demselben, gleichfalls aus der Steinheil'schen Werkstätte. Das Instrument wurde in der obersten Etage des Thurms (circa 38 Meter über dem Erdboden) aufgestellt, von welcher man durch vier, nach Nord, Ost, Süd und West angebrachte Thüren auf eine rings um den Thurm laufende Gallerie gelangt. Innerhalb der südlichen Thür steht das Instrument, und zwar, in Ermangelung eines geeigneten Fundaments, auf dem Fussboden, der aus zwei rechtwinklig über einander liegenden Systemen von starken Bäumen besteht, und daher ziemlich fest ist. Vorsichtshalber wird jedoch bei allen Messungen die Regel streng eingehalten, dass der Beobachter während der ganzen Dauer einer Messung unbeweglich bleibt.

Der Theil des südlichen Himmels, der mit dem Instrument übersehen werden kann, ist sehr gering. Es können nur Gestirne, deren Culminationshöhe 45 Grade nicht übersteigt, beobachtet werden, und selbst diese nur ungefähr zwischen 23^h und 1^h Stundenwinkel. Procyon ist nicht mehr zu sehen. Ein Drehdach existirt hier eben so wenig, als ein zu Meridianbeobachtungen brauchbares Local; daher auch mehrere grössere Instrumente: ein Troughton'scher Höhenkreis (3 Fuss Durchmesser), ein Mittagsrohr mit Fraunhofer'schem Fernrohr von 52 Linien Oeffnung und ein Meridiankreis (3 Fuss Durchmesser) aus der Werkstätte des polytechnischen Instituts in Wien, seit nahe einem halben Jahrhundert, zum Theil in Kisten verpackt, sich auf der hiesigen Sternwarte befinden, ohne dass es je möglich gewesen wäre, mit diesen seinerzeit vorzüglichen Instrumenten auch nur eine einzige Messung zu machen.

Die nachstehenden Beobachtungen sind mit dem Kreismikrometer des Steinheil'schen Fernrohrs angestellt (Vergrösserung 84 Mal). Die von mir gemachten Beobachtungen sind mit H bezeichnet; ausser mir hat sich noch Herr Dr. *A. Seydler*, Adjunkt der Sternwarte, und die beiden Assistenten, Herr *V. Stroukal* und Herr *E. Wenzel*, an den Beobachtungen betheiligt. Die beiden Halbmesser des Kreismikrometers sind für jeden Beobachter aus zahlreichen Durchgängen von ω_1 und ω_2 Scorpii, ferner von Lal. 29512 und 29596 bestimmt.

(129) Antigone.

1874	Mittl. Zt. Prag	Scheinb. AR.	Log. F. P.	Scheinb. Decl.	Log. F. P.	Vgl. Stern	Beobacht.
Juni 18	$11^h45^m40^s.9$	$18^h28^m37^s.54$	$n8.011$	$-8°\ 7'\ 43''1$	9.927	a	H
18	11 56 8.0	18 28 37.09	$n7.918$	−8 7 42.2	9.928	a	Se
20	11 22 14.4	18 27 1.64	$n8.109$	−8 16 22.8	9.926	a	H
21	11 28 5.3	18 26 12.26	$n8.036$	−8 21 3.6	9.927	a	H
23	11 17 18.8	18 24 33.42	$n8.047$	−8 30 46.9	9.926	a	H
23	11 53 54.1	18 24 32.40	$n7.629$	−8 30 54.0	9.930	a	Str
24	11 19 43.3	18 23 44.13	$n7.991$	−8 35 56.4	9.929	b	W
24	11 51 16.5	18 23 42.81	$n7.585$	−8 36 0.8	9.930	b	H
Juli 2	11 35 52.3	18 17 8.20	6.556	−9 22 27.6	9.933	c	Se
2	12 8 2.7	* d −1 58.36	7.809	* d +9 14.8	9.933	d	H
3	10 43 51.4	18 16 22.32	$n7.930$	−9 28 18.0	9.933	e	H
3	10 50 56.4	18 16 21.54	$n7.859$	−9 28 36.7	9.933	c	H
3	11 14 8.6	18 16 20.96	$n7.457$	−9 28 29.2	9.934	e	Str

1874	Mittl. Zt. Prag	Scheinb. AR.	Log. F. P.	Scheinb. Decl.	Log. F. P.	Vgl. Stern	Beob-acht.
Juli 3	$11^h41^m22^s.4$	$18^h16^m19^s.72$	7.363	$-9°28'49''3$	9.934	c	Str.
4	11 13 57.6	18 15 33.01	*n*7.303	−9 35 11.5	9.934	e	W
4	11 42 31.9	* f −2 16.59	7.533	* f −10 32.6	9.934	f	H
8	11 10 22.2	18 12 29.00	6.945	−10 2 39.1	9.936	g	H
		(89) Julia.					
22	10 56 53.3	* h −1 36.80	*n*7.307	* h − 4 43...	9.996	h	H
		(40) Harmonia.					
Aug.19	12 27 53.7	* i +2 15.18	*n*7.649	* i +12 26.0	9.957	i	Se
19	12 55 51.9	* i +2 13.98	6.987	* i +12 12.4	9.957	i	W
22	12 27 20.6	* i −0 24.81	*n*7.246	* i − 9 35.1	9.959	i	Se
22	12 56 41.0	* i −0 25.99	7.595	* i − 9 38.0	9.958	i	W
		(69) Hesperia.					
Sept.15	11 36 50.4	23 50 7.43	*n*7.808	+1 27	.....	k	H
15	12 5 48.1	23 50 6.44	*n*7.004	+1 27	.....	k	Str
17	11 29 36.5	23 48 41.41	*n*7.781	+1 12 31.0	9.875	k	H
17	12 0 37.1	23 48 40.37	*n*6.362	+1 12 25.4	9.875	k	Str
18	11 6 31.6	23 47 58.87	*n*7.974	+1 5 32.2	9.876	l	H
18	11 42 16.6	23 47 57.84	*n*7.448	+1 5 18.6	9.876	l	Str

Bei denjenigen Beobachtungen, wo der Vergleichstern in keinem Kataloge gefunden wurde, ist die Diff renz (Planet — *) angegeben; dieselbe enthält auch die Reduction des Vergleichsterns auf den scheinbaren Or und ist also an den mittleren Ort des Sternes für 1874.0 anzubringen.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0:

a	$18^h28^m21^s.00$	$-8°19'50''1$	Mädler 2330 (Gew. 1), Yarnall 7870 (Gew. 1).
b	18 26 28.21	−8 39 30.1	Lal. 34303 (1), B. Z. 255 (2), Sant. IV, 361 (2), Lam. 2695 (2).
c	18 19 39.03	−9 16 20.2	B. Z. 256 (1), Sant. V, 390 (2), Schj. 6733 (2).
d	18 19 8...	−9 32	
e	18 13 8.93	−9 38 16.5	Schj. 6667.
f	18 17 52...	−9 24	
g	18 9 18.64	−9 50 54.7	L. 33565 (1), B. Z. 256 (2), Sant. V, 385 (2), Rob. 3708 (6, 2).
h	19 9 33...	−32 41	
i	22 41 13...	−15 35	
k	23 46 37.47	+1 23 24.6	Mädler 3180 (2), Yarnall 10531 (1), Schj. 9896 (1).
l	23 50 3.44	+1 13 6.2	B. Z. 34 (1), Lam. 9350 (1), Schj. 9927 (2).

Die Sterne d und f sind nahe 8.9., der Stern h nahe 9. Grösse.

Prag, den 17. April 1875. *C. Hornstein.*

Ephemeris of Terpsichore (81) for the Opposition, 1876,

by Professor *A. Hall* (Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Sup't Naval Observatory, Washington).

12^h Berl. m. T.	α	Diff.	δ	Diff.	log Δ	Aberr.-Time.
1876, Mar. 10	$12^h\ 0^m\ 0^s.87$		$+1°18'52''9$		0.33289	17^m51^s
		$-51^s.87$		$+3'32''3$		
11	11 59 9.00		1 22 25.2		0.33279	17 51
		51.94		3 32.1		
12	58 17.06		1 25 57.3		0.33276	17 51
		51.98		3 31.6		
13	57 25.08		1 29 28.9		0.33279	17 51
		52.00		3 31.1		
14	56 33.08		1 33 0.0		0.33288	17 51
		52.00		3 30.6		
15	55 41.08		1 36 30.6		0.33302	17 52

12h Berl. m. T.		α	Diff.	δ	Diff.	log $\triangle$	Aberr.-Time.
			−52′.00				
1876, Mar.	16	11h54m49s.08	51.96	+1°40′ 0″3	+3′ 29″7	0.33322	17m52s
	17	53 57.12	51.92	1 43 29.1	3 28.8	0.33348	17 53
	18	53 5.20	51.84	1 46 56.9	3 27.8	0.33379	17 54
♂	19	52 13.36	51.72	1 50 23.6	3 26.7	0.33416	17 55
	20	51 21.64	51.53	1 53 48.9	3 25.3	0.33459	17 56
	21	50 30.11	51.28	1 57 12.8	3 23.9	0.33508	17 57
	22	49 38.83	51.02	2 0 34.8	3 22.0	0.33562	17 58
	23	48 47.81	50.67	2 3 54.7	3 19.9	0.33623	18 0
	24	47 57 14	50.26	2 7 12.2	3 17.5	0.33689	18 1
	25	47 6.88	49.81	2 10 27.2	3 15.0	0.33761	18 3
	26	46 17.07	49.34	2 13 39.2	3 12.0	0.33839	18 5
	27	45 27.73	48.82	2 16 48.3	3 9.1	0.33923	18 7
	28	44 38.91	48.23	2 19 53.8	3 5.5	0.34013	18 9
	29	43 50.68	47.61	2 21 55.7	3 1.9	0.34108	18 12
	30	43 3.07	46.98	2 25 53.6	2 57.9	0.34208	18 14
Mar.	31	42 16.09	46.25	2 28 47.5	2 53.9	0.34314	18 17
April	1	41 29.84	45.49	2 31 37.2	2 49.7	0.34425	18 20
	2	40 44.35	44.69	2 34 22.3	2 45.1	0.34541	18 23
	3	39 59.66	43.92	2 37 2.8	2 40.5	0.34662	18 26
	4	39 15.74	43.07	2 39 38.5	2 35.7	0.34789	18 29
	5	38 32.67	42.19	2 42 9.2	2 30.7	0.34920	18 32
	6	37 50.48	41.29	2 44 34.5	2 25.3	0.35056	18 36
	7	37 9.19	40.34	2 46 54.5	2 20.0	0.35196	18 39
	8	36 28.85	39.39	2 49 9.2	2 14.7	0.35341	18 43
	9	35 49.46	38.40	2 51 18.3	2 9.1	0.35490	18 47
	10	35 11.06	37.39	2 53 21.6	2 3.3	0.35643	18 51
	11	34 33.67	36.34	2 55 19.4	1 57.8	0.35801	18 55
	12	33 57.33	35.30	2 57 11.7	1 52.3	0.35963	18 59
	13	33 22.03	34.22	2 58 57.2	1 45.5	0.36129	19 4
	14	32 47.81	33.13	3 0 36.5	1 39.3	0.36299	19 8
	15	32 14.68	31.98	3 2 9.8	1 33.3	0.36472	19 13
	16	31 42.70	30.86	3 3 36.8	1 27.0	0.36650	19 18
	17	31 11.84	29.72	3 4 57.4	1 20.6	0.36830	19 22
	18	30 42.12	−28.53	3 6 11.5	1 14.1	0.37014	19 27
	19	11 30 13.59		+3 7 19.0	+1 7.5	0.37199	19 32

Lichtstärke = 0.61. Grösse = 12.1.

Nachtrag zu der Berechnung der Sonnenparallaxe aus den Flora-Beobachtungen von 1873.

Als einen **Nachtrag** zu meinem Aufsatze in Nr. 2033 der Astr. **Nachr.** über den aus den Florabeobachtungen von 1873 sich ergebenden Werth der Sonnenparallaxe erlaube ich mir mitzutheilen, dass während des Drucks meines Aufsatzes die aus Melbourne erwartete Nachricht (die ich verloren geglaubt hatte) noch eingegangen ist. Die von mir angenommenen Aenderungen in den Reductionen werden dadurch bestätigt, mit Ausnahme eines Satzes aus den Beobachtungen von Nov. 14, wo bei der vorhandenen Abweichung von 9″ die Annahme eines Ablesungsfehlers von 1 rev. der Schraube nicht zulässig erscheint, jedoch auch eine andere Erklärung nicht hat gefunden werden können. Herr *Ellery* räth, diesen Satz ganz auszuschliessen. Ich habe dieses nun nachträglich noch gethan. Ferner hat sich für den um 6″ abweichenden einen Beobachtungssatz von Oct. 15

in Cordoba bei nochmaliger Durchsicht eines spätern darauf bezüglichen Briefes von Professor *Gould* als wahrscheinliche Ursache eine irrige Bestimmung der Fädencoincidenz gefunden, deren Verbesserung nach dem an den übrigen Tagen bestimmten Werthe eine völlige Uebereinstimmung der beiden Sätze herbeiführt. Hierdurch wird die Zahl der brauchbaren Beobachtungen um eine vermehrt, die der unbrauchbaren um eine besonders stark abweichende vermindert. Ausserdem fanden sich bei einigen Orten in den Reductionen noch einzelne mehr geringfügige Verbesserungen, die ich gleichfalls noch angebracht habe. Da dieserhalb die ganze Reihe der Gleichungen von Neuem zusammenzufassen und aufzulösen war, so habe ich bei dieser Gelegenheit auch noch eine Aenderung in der Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers vorgenommen und diesen durch Vergleichung aller nördlichen Sternwarten (statt früher nur sechs) bestimmt, entsprechend dem für alle nördlichen Sternwarten als nahezu gleich angenommenen Gewichte der Beobachtungen. Hierdurch ist der wahrscheinliche Fehler um ein Weniges grösser geworden und die Anzahl der auszuschliessenden Beobachtungen hat sich demgemäss noch mehr beschränkt. Die Zahl der benutzten Beobachtungspaare beträgt auf diese Weise 81 (41 nördliche und 40 südliche), die der ausgeschlossenen 15. Aus jenen 81 Gleichungen folgt gegenwärtig (von dem Resultat in Nr. 2033 der Astr. Nachr. nur unerheblich abweichend) als definitiver Werth der aus den Florabeobachtungen sich ergebenden Sonnenparallaxe

$$\pi = 8''873.$$

Fast ganz derselbe Werth ergiebt sich jedoch jetzt auch (nach Beseitigung des Fehlers von Cordoba, October 15), wenn keine der 96 Gleichungen ausgeschlossen wird, nämlich $\pi = 8''878$, obwohl diese Uebereinstimmung nur als eine zufällige betrachtet werden kann. — Eine ausführlichere Darlegung des I der Rechnungen hoffe ich in naher Zeit veröffent zu können.

Die engen Grenzen, innerhalb welcher nac Discussion dieser Beobachtungen der sich erge Werth der Sonnenparallaxe (8″873) bereits schlossen zu sein scheint und die nahe Uebere mung mit den auf gänzlich verschiedenen Wege fundenen Resultaten von *Cornu* (8″878) und v *Verrier* (8″866) lässt in einem hohen Grade eine derholung des Versuchs an einem zweiten Planet Interesse erscheinen. Ich möchte daher nicht e geln, darauf aufmerksam zu machen, dass in gegenwärtigen Jahre 1875 unter den von de daktion des Berliner Jahrbuchs mitgetheilten Pla Ephemeriden die in die Monate September und O fallende Opposition des Planeten Eurydice (△= sich findet, welche für den vorliegenden Zweck vorzüglich günstige sein würde. Die Bahn dieses neten ist von Mr. *Stockwell* neuerdings sehr gena stimmt (Astr. Nachr. 83, 279). In Bezug auf etwas geringere Helligkeit (9ᵐ) ist der Planet gün als Flora (8ᵐ), wie denn auch im Jahre 1872 die B achtungen der Phocäa einen kleinern wahrsch lichen Fehler ergeben haben, als 1873 die der F Ferner ist die Bewegung in Declination während ganzen Dauer der Opposition ungewöhnlich klei dass bei der Berechnung die Reduktionen auf ein moment sich besonders leicht und sicher ausfü lassen.

Eine Liste von Vergleichsternen für diesen Pla mitzutheilen, unterlasse ich indess für jetzt, da es nächst auf Mitwirkung einer der südlichen Sternwa bedürfen würde, um einen zweiten solchen Versuch Vorschlag bringen zu können.

Breslau, 1875, April 27. *J. G. Gall*

Elemente der (138) Tolosa.

Die Mittheilung eines Elementensystems und einer Oppositionsephemeride für das Jahr 1875 des kleinen Planeten (138) Tolosa von Mr. *Perrotin* im Bull. Intern. mögen folgende Zeilen entschuldigen, indem ich selbes System aus einem Grunde für bedenklich halte, und hier die Resultate meiner Untersuchungen zur gefälligen Kenntnissnahme vorlege.

Die mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen erstrecken sich vom 7. Juni bis 17. Juli 1874 und begreifen 15 an der Zahl. Das Elementensystem, das aus 4 Orten abgeleitet habe, ist folgendes:

Epoche 1874, Juni 29, mittlere Berliner Zeit, m leres Aequinoctium 1874.

$$L = 269^\circ 51' 15''.1$$
$$M = 319\ 16\ 30.1$$
$$\pi = 310\ 34\ 45.0$$
$$\Omega = 54\ 56\ 15.0$$
$$i = 3\ 15\ 48.3$$

$$\varphi = 8^\circ 29' 29''9$$
$$\log a = 0.385548$$
$$\mu = 936''883$$

Die nicht unbeträchtlichen Abweichungen dieses Systems von den *Perrotin*'schen finden ihre Erklärung in der von Mr. *Perrotin* benutzten, von mir jedoch ausgeschlossenen Beobachtung des Planeten am 15. Juni in Paris.

Da ich vor dem 15. Juni noch 5 Beobachtungen zur Verfügung hatte, glaube ich auch auf Grund folgender Zusammenstellung in besagter Beobachtung mit grosser Wahrscheinlichkeit einen Fehler von 1 Sekunde vermuthen zu dürfen.

Ort.	Datum.	Beobacht.-Rechnung in AR.	in Decl.
Wien	Juni 7	0s.00	—0″3
„	„ 10	+0.32	+1.9
Paris	„ 10	+0.39	+1.1
„	„ 11	—0.03	+1.3
„	„ 12	+0.47	+0.4
Paris	Juni 15	[+0s.98]	+2″6
Wien	„ 16	+0.35	+0.5
„	„ 17	+0.29	+4.8
Marseille	„ 20	+0.12	+5.3
„	„ 21	—0.02	+5.4
„	„ 22	+0.11	+4.4
Paris	Juli 2	—0.34	+2.6
„	„ 3	—0.01	+2.0
„	„ 6	—0.40	+2.2
„	„ 17	—0.03	—0.1

Gerechnet wurde aus Juni 7, 20, Juli 3 und 17.

Auf eine Ausgleichung habe ich verzichtet, und habe vielmehr der Ephemeride 1875, die durch die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien publizirt wird, 2 hypothetische Ephemeriden hinzugefügt.

Leipzig, 1875, Mai 6.

Dr. *Ludwig Gruber*.

Beobachtungen des Encke'schen Cometen,

angestellt auf der Moskauer Sternwarte von Professor Dr. *Bredichin* (Fortsetzung).

I. Ringmikrometer.

1875		Mittl. Zt. Moskau	*	α ☄ — α*	δ ☄ — δ*	α ☄	δ ☄	Zahl d. Vgl.
Februar	25	7h42m 7s.2	a	—0m48s.40	(—1′ 42″0)	0h18m32s.48	+ 9°41′ 57″1	5
	27	7 35 4.0	b	+2 39.84	—5 32.5	. .. .	. .. .	5
	28	7 31 47.0	c	—2 10.59	(—2 26.0)	0 25 11.44	10 20 14.7	6
März	1	7 38 31.0	d	—0 42.93	+6 53.0	0 27 28.29	10 33 40.8	1
	2	7 42 30.6	e	—0 59.27	(+2 2.2)	0 29 48.37	10 46 57.3	4
	5	7 32 35.5	f	—0 21.37	(—5 19.6)	0 36 58.74	11 27 14.8	6
	5	7 51 19.2	g	—2 31.32	+1 59.1	0 37 0.32	11 27 19.8	2
	9	7 41 25.8	h	—1 17.57	+12 31.2	0 47 9.43	12 22 43.5	5
	10	7 52 7.3	i	—3 57.16	+ 8 23.5	0 49 49.88	12 36 46.7	5
	16	7 42 4.8	j	+2 6.47	+ 0 20.3	1 6 45.27	14 1 58.2	5
	23	7 38 34.6	k	+0 14.40	(— 3 9.2)	. .. .	.. ..	2
	23	8 26 47.2	l	—3 51.57	— 7 0.5	1 29 3.49	+15 39 15.2	2

II. Filarmikrometer.

	28	7 46 33.5	o	. .....	+ 3 33.2	. .. .	.. ..	4
	28	8 7 47.9	o	—2 12.25	. ....	. .. .	.. ..	4
April	9	8 14 56.6	r	. .....	+ 0 17.9	. .. .	.. ..	1
	9	8 16 40.6	r	—0 20.70	. ....	. .. .	.. ..	1

Die eingeklammerten Declinationsdifferenzen sind nicht sehr zuverlässig für die Ermittelung der Declination, da die Sehnen der Gestirne im Ringmikrometer zu lang waren.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

a	W. H. O., 303	0 19 21.92	+ 9°43′ 43″0
b	A. +10°, 47	0 20 16 :	10 12 22 :
c	W. H. O., 442; L. 66	0 27 23.06	+10°22′ 44″2
d	W. H. O., 462; L. 67	0 28 12.25	10 26 51.2
e	W. H. O., 504; L. 76	0 30 48.66	10 44 58.4

f	W. H. O., 625; L. 91	0h37m21s.13	+11° 32′ 37″4
g	W. H. O., 663; L. 96	0 39 32.66	11 25 23.5
h	W. H. O., 810; L. 121	0 48 28.02	12 10 14.8
i	L. 134	0 53 48.06	12 28 25.5
j	W. H. I; 33	1 4 39.81	14 1 39.5
k	A +15, 236	1 28 44 :	15 41 16 :
l	B. A. C. 500	1 32 56.29	15 46 16.1
m	B. A. C. 495	1 32 31.32	15 59 28.6
n	B. A. C. 549	1 41 34.92	+16 23 53.6
o	A. +16, 217	1h48m44s.:	+16° 35′ 52″:
p	W. H. I. 1181	1 51 13.00	16 55 48.(
q	B. A. C. 771	2 23 58.59	17 9 4.(
r	A. +16, 306	2 27 3 :	16 27 48 :
s	W. H. II, 667	2 28 46.19	+16 3 49.(

A = Bonner Sternverzeichniss; L = Verzeichniss von 3571 teleskopischen Sternen. München. 1871. W = Weisse.

Moskau, 1875, Mai 3. *Th. Bredichin.*

Eclipses of Jupiter's Satellites 1873 and 1874.

Date of Obs.	Satellite of	Phase Eclipse	Observatory Mean Time of Phase	Remark.
1873, April 4	IV	D	10h17m14s.0	Tolerable definition, but disapp. very gradual.
„ 6	II	R	6 32 25.5	Sky beautifully clear. Good obs.
„ 21	IV	R	8 52 41.3	Obs. late, owing to a passing cloud.
„ 25	I	R	8 37 47.3	Cloudless evening. Excellent definition.
May 11	I	R	6 56 57.6	Moon near opposition. Observation through thin filmy cloud.
„ 15	II	R	8 50 23.4	Good definition. Bright moonlight.
„ 18	I	R	8 51 52.1	Sky slightly hazy. Pretty good definition.
„ 27	I	R	5 15 47.7	Twilight. Beautifully clear and definition pretty good.
June 3	I	R	7 11 0.8	Good definition and sky beautifully clear. Moon not far from planet.
July 12	I	R	5 44 4.1	Sky clear but planet boiling and shomewhat tremulous. Belts pretty distinct.
1874, Mar 5	IV	R	13 17 16.5	Sky beautifully clear and definition pretty good. Moon near planet.
April 21	I	R	9 32 31.2	Reappearance noted as the planet came out from a light cloud.
May 7	I	R	7 49 11.3	Excellent definition. Observation about a second late.
„ 9	II	R	7 6 0.0	Good obs. Sky beautifully clear, but images rather unsteady.
„ 11	III	D	8 18 27.6	Sky beautifully clear, and definition pretty good.
„ 11	III	R	11 10 18.0	Bad definition.
„ 11	IV	R	12 43 49.4	Sky almost cloudless, but definition very bad.
„ 14	I	R	9 43 29.5	Sky beautifully clear and planet pretty well defined.
„ 16	II	R	9 42 50.1	Almost cloudless and definition pretty good.
„ 21	I	R	11 38 52.9	Sky clear, but planet boiling violently and frequently a mere chapeless patch of light.
„ 23	I	R	6 6 53.5	Sky beautifully clear. Obs. satisfactory.
„ 30	I	R	8 1 32.2	Sky beautifully clear and definition excellent. Good observation.
June 16	III	R	7 1 14.9	Sky beautifully clear and definition excellent.
„ 17	II	R	9 27 55.3	Sky beautifully clear, but definition not very good.
„ 22	I	R	8 14 45.1	Sky beautifully clear, but moon present. Telescope tremulous and planet ill defined.
„ 23	III	D	8 15 31.5	Sky beautifully clear about planet, but moon present. Definition pretty good, but disappearance very gradual.
July 15	I	R	8 27 53.6	Sky clear, but definition not good.
Aug. 13	II	R	6 14 7.1	Sky clear, but telescope tremulous

Windsor, N. - S. - Wales. *John Tebbutt.*

Beobachtungen des Cometen von Coggia 1874 c auf der Sternwarte in Breslau.

1874	Mittl. Bresl. Zt.	∥AR.	∥D.	Anz. d. Vgl.	*
Mai 16	10h58m49s.1	96°47′ 7″5	+68°47′ 9″9	4	a
22	11 1 48.5	98 13 25.3	+68 47 55.7	4	a
Juni 5	11 2 48.7	102 57 47.0	+69 0 50.6	12	b
6	10 35 11.5	103 21 23.3	+69 1 23.9	6	b
8	10 47 34.2	104 11 31.0	+69 2 12.3	8	c
11	10 42 50.0	105 29 20.7	+69 1 9.5	10	d

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1874.0.

* a	= B. D. +68°447	= Bonn. Beob. VI, p. 307.	96°58′ 47″2	+68°45′ 12″2
* b	= B. D. +69 402	= Arg. Oeltzen 7411.	102 43 1.6	69 4 14.2
* c	= B. D. +69 405	= Bonn. Beob. VI, p. 309.	104 17 18.7	69 5 19.5
* d	= B. D. +69 413	= Bonn. Beob. VI, p. 309.	105 21 47.4	+69 0 35.1

Die Beobachtungen sind an dem Kreismikrometer des 4½füssigen Fraunhofer angestellt, die Reduktionen von Herrn Dr. *Neugebauer* ausgeführt.

Breslau, 1875, April 28.

J. G. Galle.

Der neue Veränderliche von R. Falb (Astr. Nachr. Nr. 2026).

Der Umstand, dass ein Stern fünfter Grösse in irgend einer Gegend des Himmels, die dem 52° Polhöhe entsprechenden Horizonte nicht gar zu nahe liegt, gesehen wird und nicht in meinem neuen Himmelsatlas vorkommt, spricht dafür, dass der Stern ein veränderlicher sei. Unabhängig von den verschiedenen Karten und von der Aussage der verschiedenen Kataloge habe ich während 27 Jahren die einzelnen Partien des Himmels untersucht und glaube den Ausspruch thun zu können, dass mir kein Stern 5. oder 6. Grösse entgangen ist. Unter besonders günstigen Witterungsverhältnissen wird es einem scharfen Auge gelingen, zu den von mir gesehenen Sternen 6. bis 7. Grösse noch einige hinzu zu entdecken. Ist der von *Falb* angegebene Stern Lal. 10527 ein Veränderlicher, so wird es zur Feststellung der Periode der Veränderung, vorausgesetzt, dass dieselbe eine regelmässige und nicht, wie es bei dem von mir entdeckten Veränderlichen ε Aurigae der Fall ist, eine unregelmässige ist, von Wichtigkeit sein, zu welchen Zeiten dieser Stern für mein Auge unsichtbar, also unter 6.7 Grösse war. Das zwischen den hellen Sternen δ, β und κ Orionis liegende Dreieck wurde, wie meine Originalbeobachtungen nachweisen, zu folgenden Zeiten durchmustert:

1844, Januar 13 und 23; December 6 und 8.
1853, März 3.
1854, October 31.
1862, Februar 22.
1863, Januar 9.
1864, Januar 1 und 29.

Zu den genannten 10 Zeiten war also der genannte Stern für das blosse Auge unsichtbar.

Münster.

Professor *Heis.*

Elements of τ Ophiuchi.

Node = 67°1′, λ = 36°26′, γ = 46°8′, e = 0.6055, T = 1818.50, P = 217ʸʳˢ 87, a = 1″193.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Herschel	1	1783.27	331°36′	332°35′	− 0°59′	elongated	—	—
W. Struve	2	1825.67	single	—	—	round	—	—
	3	27.28	146 0	170 40	−24 40	elongated	—	—
	4	35.68	192 54	209 49	−16 55	0″35	0″68	−0″33
	5	36.62	199 54	212 20	−12 26	0.44	0.71	−0.27

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
J. Herschel	6	1830...	single	—	—	round	—	—
Mädler	7	1835...	256°42′	207°58	—	—	—	—
	8	41.53	217 21	222 27	— 5° 6′	0″75	0″89	—0″14
	9	42.57	225 36	224 11	+ 1 25	0.77	0.91	—0.14
	10	52.66	238 34	236 8	+ 2 26	1.27	1.18	+0.09
	11	53.79	232 17	237 10	— 4 53	1.17	1.20	—0.03
	12	54.71	238 11	237 59	+ 0 12	1.09	1.23	—0.14
Smyth	13	1838.58	214 0	216 44	— 2 44	0.5	0.79	—0.29
	14	42.52	227 0	224 5	+ 2 55	0.9	0.93	—0.03
	15	55.34	238 48	238 32	+ 0 16	1.1	1.24	—0.14
Dawes	16	1840.68	221 32	220 58	+ 0 34	0.88	0.85	+0.03
	17	41.66	225 42	222 42	+ 3 0	0.79	0.89	—0.10
	18	42.64	226 54	224 18	+ 2 36	—	—	—
	19	43.61	228 58	225 45	+ 3 13	0.95	0.95	0.00
	20	48.66	232 45	232 11	+ 0 34	1.01	1.08	—0.07
	21	54.67	238 3	237 57	+ 0 6	1.22	1.23	—0.01
Dembowksi	22	1856.22	240 8	239 15	+ 0 53	1.2	1.26	—0.06
	23	58.16	241 35	240 46	+ 0 49	1.2	1.30	—0.10
	24.	63.05	244 34	244 15	+ 0 19	1.4	1.39	+0.01
	25	65.47	245 37	245 48	— 0 11	1.4	1.44	—0.04
	26	67.06	246 6	246 46	— 0 40	1.44	1.47	—0.03
	27	69.05	247 3	247 55	— 0 52	1.41	1.49	—0.08
	28	71.00	247 35	249 2	— 1 27	1.48	1.53	—0.05
Mitchell	29	1846.51	229 24	229 39	— 0 15	0.78	1.02	—0.24
Fletcher	30	1851.66	239 22	235 12	+ 4 10	1.0	1.16	—0.16
Jacob	31	1852.65	239 31	236 8	+ 3 23	1.10	1.18	—0.08
Winnecke	32	1856.62	242 39	239 34	+ 3 5	1.29	1.27	+0.02
Secchi	33	1855.53	236 54	238 40	— 1 46	1.38	1.25	+0.13
	34	66.72	247 33	246 34	+ 0 59	1.60	1.46	+0.14
Kaiser	35	1865.52	249 23	245 50	+ 3 33	1.50	1.44	+0.06
Main	36	1870.50	250 13	248 46	+ 1 27	1.63	1.51	+0.12

Markree-observatory, 1875, May 27. *W. Doberck.*

Entdeckung zweier Planeten.

Schreiben des Herrn Dr. V. Knorre an den Herausgeber.

Peters in Clinton hat folgende zwei Planeten entdeckt:

(144), 1875, Juni 6, $11^h23^m17^s$ (mittlere Zeit Berlin) $17^h18^m33^s57$ $-23°22'58''7$
Grösse 11 Bewegung -59^s $-1'$

(145), 1875, Juni 5, 12^h (mittlere Zeit Washington) 17^h14^m $-23°\ 8'$
Bewegung südlich, Grösse 12.

V. Knorre.

Kiel. 1875, Juni 10.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

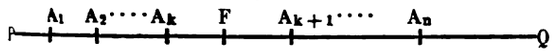
Bd. 86. **No. 2042.** 2.

Bewegung in Kegelschnitten von mehr als zwei Körpern, welche sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen.

Von *W. Veltmann,* Realschullehrer zu Düren.

1. Die Anzahl der als materielle Punkte gedachten Körper sei n, ihre Massen m_1, $m_2 \ldots m_n$. Ihre Oerter seien anfänglich die in gerader Linie liegenden Punkte $A_1 A_2 \ldots A_n$ (Figur 1). Zwischen A_k und A_{k+1} werde

Figur 1.



ein beliebiger Punkt F angenommen und nun durch die Punkte A_1, $A_2 \ldots A_n$ Ellipsen gelegt, welche einander geometrisch ähnlich sind und für welche F ein Aehnlichkeitspunkt und gemeinschaftlicher Brennpunkt ist. Für diesem Punkte nächsten Scheitel der Ellipsen seien die Punkte A_1, $A_2 \ldots A_n$.

Man lasse die Linie P Q sich um den Punkt F, etwa nach links, drehen, und die n Körper sich so bewegen, dass jeder derselben auf der Linie P Q und zugleich auf der Ellipse bleibt, auf der er sich anfänglich befand. Da bei dieser Bewegung alle Distanzen der Körper unter sich und vom Punkte F sich in gleichem Verhältniss ändern, so ändert sich die Anziehung irgend zweier Körper gegeneinander, mithin auch die Summe der Anziehungen, die irgend einer der Körper von den übrigen erfährt, mit dem reciproken Werthe des Quadrats irgend einer jener Distanzen. Jeder der Körper wird daher stets mit einer Kraft nach dem Punkte F hin (resp. von demselben abwärts) gezogen, welche im umgekehrten Verhältniss zu dem Quadrate seines Abstandes von F steht. Dabei ist die excentrische Anomalie für alle Körper stets ein und dieselbe. Damit also eine solche Bewegung den wirkenden Kräften entspreche, ist nur nöthig, dass

1. anfänglich jeder Körper mit einer Kraft nach F gezogen werde, welche der aus seiner Geschwindigkeit und der Krümmung der Bahn resultirenden Centripetalkraft gleich ist.

2. Die Annahme der Bewegung eines jeden der Körper in seiner Ellipse nach *Kepler*'schen Gesetzen alsdann eine für alle gleiche excentrische Anomalie liefert.

Die anfänglichen Distanzen der Massen m_1, m_2.. von F seien r_1, $r_2 \ldots$, die gemeinschaftliche Excentricität der Bahnen e, die anfängliche Winkelgeschwindigkeit φ. Dann sind die Centripetalkräfte

$$m_1 (1+e) r_1 \varphi^2,\ m_2 (1+e) r_2 \varphi^2 \text{ etc.}$$

Die Anziehung zwischen den Masseneinheiten von m_p und m_q wollen wir mit a_{pq} oder a_{qp} bezeichnen. Für die einzelnen Körper erhalten wir dann folgende Gleichungen zwischen den gesammten Anziehungen und den Centripetalkräften, beide auf die Masseneinheit bezogen:

$$\begin{aligned}
a_{11} m_1 + a_{12} m_2 \ldots\ldots\ldots + a_{1n} m_n &= (1+e)\varphi^2 r_1 \\
-a_{21} m_1 + a_{22} m_2 + a_{23} m_3 \ldots + a_{2n} m_n &= (1+e)\varphi^2 r_2 \\
-a_{31} m_1 - a_{32} m_2 + a_{33} m_3 \ldots + a_{3n} m_n &= (1+e)\varphi^2 r_2 \\
&\vdots \\
a_{n-1,1} m_1 + a_{n-1,2} m_2 \ldots + a_{n-1,n-1} m_{n-1} & \\
- a_{n-1,n} m_n &= (1+e)\varphi^2 r_{n-1} \\
a_{n1} m_1 + a_{n2} m_2 \ldots + a_{n,n-1} m_{n-1} + a_{nn} m_n &= \\
(1+e)\varphi^2 r_n &
\end{aligned} \tag{1}$$

In der Determinante der Funktionen links

$$\begin{array}{l}
a_{11}\ a_{12} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots a_{1n} \\
-a_{21}\ a_{22}\ a_{23} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots a_{2n} \\
-a_{31}\ -a_{32}\ a_{33}\ a_{34} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots a_{3n} \\
\vdots \\
a_{n-2,1} \ldots + a_{n-2,n-2} - a_{n-2,n-1} - a_{n-2,n} \\
a_{n-1,1} \ldots\ldots\ldots\ldots + a_{n-1,n-1} - a_{n-1,n} \\
a_{n,1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + a_{nn}
\end{array}$$

sind die Elemente der Diagonale, welche die Anziehungen der Körper gegen sich selbst bedeuten, $= 0$. In den ersten k Zeilen, welche sich auf die Körper links vom Punkte F beziehen, sind die Elemente links von der Diagonalreihe negativ, die rechts positiv, in

den folgenden Zeilen von der $k+1^{ten}$ bis n^{ten} ist es umgekehrt. Man multiplicire die ersten k Zeilen mit -1; dann sind alle Zeichen links von der Diagonale positiv, die rechts negativ. Da nun $a_{pq} = a_{qp}$, so sind jetzt je zwei zur Diagonale symmetrische Elemente entgegengesetzt gleich, während die der Diagonale selbst $= 0$ sind. Wenn also n ungerade ist, so ist die Determinante identisch $= 0$; für ein gerades n dagegen ist dieselbe das Quadrat einer Grösse, die nur für besondere Werthe der Distanzen $= 0$ wird. Für ein ungerades n ist demnach obige Determinante $= 0$, für ein gerades wird sie gleich $(-1)^k$ mal einer positiven Grösse.

Wenn man die Gleichungen (1) nach $m_1, m_2 \ldots m_n$ auflöst, so ergeben sich für diese Massen nach Vorstehendem bei ungeradem n unendliche Werthe. Für eine ungerade Anzahl von Körpern ist demnach eine Bewegung der angegebenen Art nicht möglich. Ist dagegen die Anzahl eine gerade, so lassen sich bei gegebenen Distanzen die Massen und also im Allgemeinen auch umgekehrt bei gegebenen Massen die Distanzen so bestimmen, dass den Gleichungen (1) genügt wird und also die Möglichkeit jener Bewegung nur noch von der zweiten der obigen Bedingungen abhängt.

Die excentrische Anomalie irgend eines der Körper sei u, die vom Punkte F ausgehend gedachte Anziehung gegen die Masseneinheit desselben, auf den Abstand 1 reducirt, α; sein anfänglicher Abstand von F sei r, die grosse Halbaxe seiner Bahn h. Dann ist α gleich der linken Seite der zu diesem Körper gehörigen Gleichung (1), multiplicirt mit r^2, also auch $= (1+e)\,\varphi^2 r^3$. Bezeichnen wir nun die Zeit von der anfänglichen Lage aus gerechnet mit t, so ist

$$t\sqrt{\frac{\alpha}{h^3}} = u - e \sin u,$$

oder

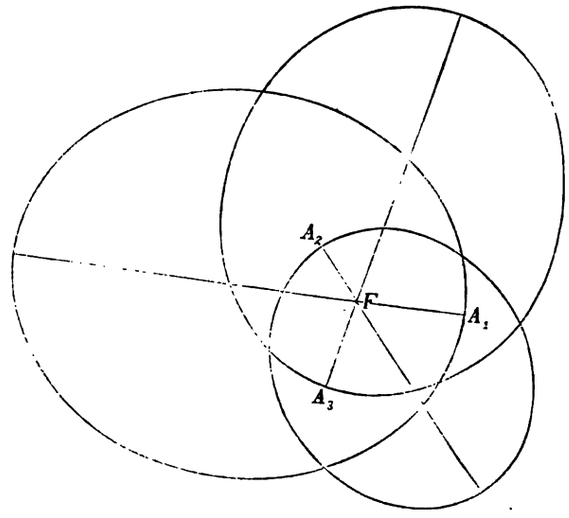
$$t\sqrt{\frac{(1+e)\,\varphi^2 r^3}{h^3}} = u - e \sin u.$$

Da nun die Abstände r sich verhalten, wie die grossen Halbaxen h, so hat der Ausdruck links und also auch u für alle Körper denselben Werth. Es findet demnach die durch diese Gleichung ausgedrückte Bewegung, unter Voraussetzung der Gleichungen (1), wirklich statt.

Wie Vorstehendes sich auch auf den Fall von hyperbolischen oder parabolischen Bahnen ausdehnen lässt, bedarf keiner weiteren Erörterung.

2. In Figur 2 seien die drei Ellipsen einander geometrisch ähnlich; sie haben den Brennpunkt F gemeinschaftlich, sonst aber vorläufig eine beliebige Lag
In den dem Brennpunkt nächsten Scheiteln A_1, A_2, A
mögen sich materielle Punkte mit den Massen m_1, m

Figur 2.

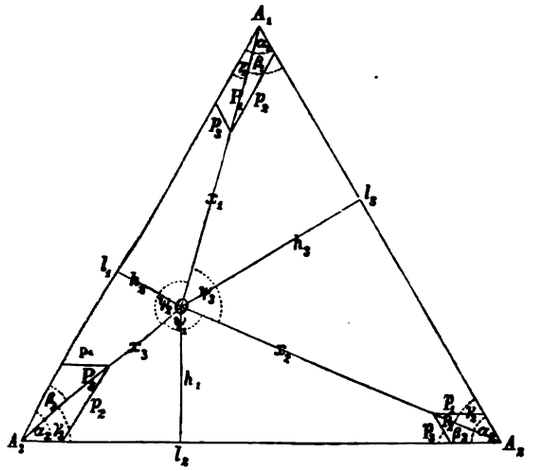


m_3 befinden und sich in jenen elliptischen Bahnen gleichsinnig und mit gleicher Winkelgeschwindigkeit bewegen. Alle Distanzen zwischen m_1, m_2, m_3 und F ändern sich dabei in gleichem Verhältniss, mithin auch alle drei Anziehungen. Die resultirende Anziehung gegen irgend einen der Körper hat daher in Bezug auf das System der drei Radienvectoren immer dieselbe Richtung. Da nun die Componenten im umgekehrten Verhältniss zu dem Quadrat irgend eines der Abstände stehen, so ist eben dies auch mit der Resultirenden der Fall. Auf jeden der drei Körper wirkt also eine Kraft, die zu dem Quadrate seines Abstandes von F im umgekehrten quadratischen Verhältniss steht und deren Richtung mit diesem Abstande immer denselben Winkel bildet. Ist dieser Winkel anfänglich $= 0$, so bleibt er daher stets $= 0$. Damit also die beschriebene Bewegung stattfinde, ist zunächst erforderlich, dass anfänglich die resultirende Anziehung gegen jeden der drei Punkte durch den Punkt F gehe und gleich der der Geschwindigkeit und Bahnkrümmung entsprechenden Centripetalkraft sei.

Um die Beziehungen zu erhalten, welche sich aus obiger Bedingung ergeben, so mögen A_1, A_2, A_3 in Figur 3 die ebenso bezeichneten Punkte der Figur 2 sein. Bestimmt man die an den einzelnen Punkten wirkenden resultirenden Anziehungen P_1, P_2, P_3, so schneiden sich die Richtungen derselben, welches auch die Massen der Körper und die Gestalt des Dreiecks

ein mögen, immer in einem Punkte O, da die sechs anziehenden Kräfte an dem als unverschieblich gedachten System der drei Körper sich zu zwei und zwei

Figur 3.



vernichten und daher auch P_1, P_2 und P_3 sich aufheben müssen. Die Componenten von P_1, P_2, P_3 seien p_1, p_2, p_3, die Seiten des Dreiecks l_1, l_2, l_3, die auf dieselben vom Punkte O gefällten Senkrechten h_1, h_2, h_3, die Abstände des Punktes O von den drei Ecken x_1, x_2, x_3. Die Bezeichnung der Winkel ist aus der Figur zu ersehen.

Durch die Punkte A_1, A_2, A_3 lege man Ellipsen mit gleicher Excentricität e und gemeinschaftlichem Brennpunkt O, deren diesem Brennpunkt nächste Scheitel die Punkte A_1, A_2, A_3 sind, also wie in Figur 2. Sollen sich nun die drei Massen auf diesen Ellipsen in der oben angegebenen Weise bewegen und ist die anfängliche Winkelgeschwindigkeit φ_0, so sind die anfänglichen Centripetalkräfte

$m_1 x_1 (1 + e) \varphi_0^2$, $m_2 x_2 (1 + e) \varphi_0^2$, $m_3 x_3 (1 + e) \varphi_0^2$,

die entsprechenden Anziehungen

$$P_1, P_2, P_3,$$

folglich

$$(1) \qquad m_1 x_1 : m_2 x_2 : m_3 x_3 = P_1 : P_2 : P_3.$$

Es ist nun

$$(2) \qquad \sin \alpha_1 : \sin \alpha_2 : \sin \alpha_3 = l_1 : l_2 : l_3,$$

und wenn man als Einheit der Kraft die Anziehung der Masseneinheiten in der Entfernung 1 nimmt:

$$(3) \qquad p_1 = \frac{m_2 m_3}{l_1^2}, \quad p_2 = \frac{m_1 m_3}{l_2^2}, \quad p_3 = \frac{m_1 m_2}{l_3^2},$$

ferner:

$$(4) \qquad \begin{aligned} \sin \beta_1 &= \frac{p_2 \sin \alpha_1}{P_1}, & \sin \beta_2 &= \frac{p_3 \sin \alpha_2}{P_2}, & \sin \beta_3 &= \frac{p_1 \sin \alpha_3}{P_3} \\ \sin \gamma_1 &= \frac{p_3 \sin \alpha_1}{P_1}, & \sin \gamma_2 &= \frac{p_1 \sin \alpha_2}{P_2}, & \sin \gamma_3 &= \frac{p_2 \sin \alpha_3}{P_3} \end{aligned}$$

$$(5) \qquad \begin{aligned} x_1 : x_2 &= \sin \gamma_2 : \sin \beta_1 \\ x_2 : x_3 &= \sin \gamma_3 : \sin \beta_2. \end{aligned}$$

Nach (4) und (5) ist:

$$(6) \qquad \begin{aligned} x_1 : x_2 &= P_1 p_1 \sin \alpha_2 : P_2 p_2 \sin a_1 \\ x_2 : x_3 &= P_2 p_2 \sin a_3 : P_3 p_3 \sin a_2, \end{aligned}$$

oder

$$(7) \qquad \begin{aligned} x_1 : x_2 &= \frac{P_1 p_1}{\sin \alpha_1} : \frac{P_2 p_2}{\sin \alpha_2} \\ x_2 : x_3 &= \frac{P_2 p_2}{\sin \alpha_2} : \frac{P_3 p_3}{\sin \alpha_3}, \end{aligned}$$

also

$$(8) \qquad x_1 : x_2 : x_3 = \frac{P_1 p_1}{\sin \alpha_1} : \frac{P_2 p_2}{\sin \alpha_2} : \frac{P_3 p_3}{\sin \alpha_3}.$$

Aus (8), (2) und (3) folgt:

$$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{P_1 m_2 m_3}{l_1^3} : \frac{P_2 m_1 m_3}{l_2^3} : \frac{P_3 m_1 m_2}{l_3^3}$$

oder

$$(9) \qquad m_1 x_1 : m_2 x_2 : m_3 x_3 = \frac{P_1}{l_1^3} : \frac{P_2}{l_2^3} : \frac{P_3}{l_3^3}.$$

Nach (9) und (1) ist jetzt

$$P_1 : P_2 : P_3 = \frac{P_1}{l_1^3} : \frac{P_2}{l_2^3} : \frac{P_3}{l_3^3}$$

also

$$l_1 = l_2 = l_3.$$

Das Dreieck muss also gleichseitig sein. Wenn es das ist, so kann bei beliebigen Massen, oder was dasselbe ist, bei beliebiger Lage des Punktes O (während auch schon die gemeinschaftliche Excentricität der Ellipsen willkürlich war) den obigen Bedingungen genügt werden; denn die anfänglichen Anziehungen sind dann stets den Centripetalkräften proportional und man braucht daher nur die Winkelgeschwindigkeit so zu wählen, dass sie denselben auch gleich werden.

Setzen wir jetzt die Seite des gleichseitigen Dreiecks = l, so ist

$$(10) \qquad \sin \alpha_1 = \sin \alpha_2 = \sin \alpha_3 = \frac{l\sqrt{3}}{2},$$

ferner nach (3):

$$(11) \qquad p_1 = \frac{m_2 m_3}{l^2}, \quad p_2 = \frac{m_1 m_3}{l^2}, \quad p_3 = \frac{m_1 m_2}{l^2},$$

nach (4), (10) und (11):

$$(12) \qquad \sin \beta_1 = \frac{m_1 m_3 \sqrt{3}}{2 l^2 P_1}, \quad \sin \beta_2 = \frac{m_1 m_2 \sqrt{3}}{2 l^2 P_2}, \quad \sin \beta_3 = \frac{m_2 m_3 \sqrt{3}}{2 l^2 P_3}$$

nach (8) und (10):

$$(13) \qquad x_1 : x_2 : x_3 = P_1 p_1 : P_2 p_2 : P_3 p_3,$$

nach (13):

$$(14) \qquad \begin{aligned} &x_1 \sin \beta_1 : x_2 \sin \beta_2 : x_3 \sin \beta_3 \\ &= P_1 p_1 \sin \beta_1 : P_2 p_2 \sin \beta_2 : P_3 p_3 \sin \beta_3, \end{aligned}$$

nach (14), (12) und (11):

(15) $$x_1 \sin\beta_1 : x_2 \sin\beta_2 : x_3 \sin\beta_3 = \frac{m_1 m_2 m_3^2}{2 l^4} : \frac{m_1^2 m_2 m_3}{2 l^4} : \frac{m_1 m_2^2 m_3}{2 l^4},$$

nach (15):

(16) $$x_1 \sin\beta_1 : x_2 \sin\beta_2 : x_3 \sin\beta_3 = m_3 : m_1 : m_2.$$

Wegen einer bekannten Eigenschaft des gleichseitigen Dreiecks ist die Summe der drei Linien h_1, h_2 und h_3 in Figur 3 gleich der Höhe des gleichseitigen Dreiecks, also

$$h_1 + h_2 + h_3 = \frac{l\sqrt{3}}{2}$$

oder

(17) $$x_1 \sin\beta_1 + x_2 \sin\beta_2 + x_3 \sin\beta_3 = \frac{l\sqrt{3}}{2}.$$

Nach (16) und (17) ist nun:

(18) $$x_1 \sin\beta_1 = \frac{m_3 l\sqrt{3}}{2(m_1 + m_2 + m_3)},$$

nach (18) und (12)

(19) $$x_1 = \frac{l^3 P_1}{m_1 (m_1 + m_2 + m_3)}.$$

Nun ist in Figur 3

$$P_1 = \sqrt{p_2^2 + p_3^2 - 2 p_2 p_3 \cos\alpha_1} = \sqrt{p_2^2 + p_3^2 - p_2 p_3},$$

also nach (11):

(20) $$P_1 = \frac{m_1}{l^2}\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}.$$

Setzt man dies in (19) ein und bildet zugleich die entsprechenden Ausdrücke für x_2 und x_3, so erhält man

$$x_1 = \frac{l\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

(21) $$x_2 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$x_3 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Für den Winkel ψ_1 erhält man aus Figur 3:

$$\sin\psi_1 = \frac{l \sin\beta_2}{x_3},$$

also nach (12) und (21):

$$\sin\psi_1 = \frac{m_1 m_2 \sqrt{3}(m_1 + m_2 + m_3)}{2 l^2 P_2 \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}$$

oder wenn man hier den aus (20) durch Vertauschung der Indices 1 und 2 erhaltenen Werth von P_2 einsetzt und dann zugleich die entsprechenden Ausdrücke für $\sin\psi_2$ und $\sin\psi_3$ bildet:

$$\sin\psi_1 = \frac{m_1 (m_1 + m_2 + m_3)\sqrt{3}}{2\sqrt{(m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2)(m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}$$

(22) $$\sin\psi_2 = \frac{m_2 (m_1 + m_2 + m_3)\sqrt{3}}{2\sqrt{(m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3)(m_2^2 + m_1^2 - m_2 m_1}}$$

$$\sin\psi_3 = \frac{m_3 (m_1 + m_2 + m_3)\sqrt{3}}{2\sqrt{(m_3^2 + m_1^2 - m_3 m_1)(m_3^2 + m_2^2 - m_3 m_2}}$$

Aus (20) folgt durch Vertauschung der Indices:

(23) $$P_1 : P_2 : P_3 = \sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_2 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}.$$

Da P_1, P_2 und P_3 sich aufheben, so ist

$$\sin\psi_1 : \sin\psi_2 : \sin\psi_3 = P_1 : P_2 : P_3,$$

also nach (23):

(24) $$\sin\psi_1 : \sin\psi_2 : \sin\psi_3 = \sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2},$$

sowie nach (23) und (1):

(25) $$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}}{m_1} : \frac{\sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}{m_2} : \frac{\sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}{m_3}.$$

Die Gleichungen (24) und (25) hätte man natürlich auch aus (21) und (22) erhalten können.

Den Zusammenhang zwischen l, e und φ_0 erhält man, indem man für irgend einen der Körper, etwa m_1, die Centrifugalkraft gleich der resultirenden Anziehung setzt, also

$$m_1 x_1 (1 + e)\varphi_0^2 = P_1$$

oder nach (20) und (21):

(26) $$l^3 (1 + e)\varphi_0^2 = m_1 + m_2 + m_3.$$

Bestimmen wir jetzt die grossen Axen a_1, a_2 und a_3 der Ellipsen. Es ist

$$e = \frac{a_1 - x_1}{a_1} = \frac{a_2 - x_2}{a_2} = \frac{a_3 - x_3}{a_3},$$

also:

$$a_1 = \frac{x_1}{1 - e} = \frac{l\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1 - e)}$$

(27) $$a_2 = \frac{x_2}{1 - e} = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1 - e)}$$

$$a_3 = \frac{x_3}{1 - e} = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1 - e)}.$$

Die von O ausgehend gedachte Anziehung gegen die Masse m_1 ist $= P_1$ in der Entfernung x_1 von O gegen die Masse 1 in der Entfernung 1 sei sie $= \mu_1$, dann ist

$$\mu_1 = \frac{P_1 x_1^2}{m_1},$$

also nach (20) und (21):

(28) $$\mu_1 = \frac{(m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3)^{\frac{3}{2}}}{(m_1 + m_2 + m_3)^2}.$$

Wenn t die von der anfänglichen Lage aus gerechnete Zeit, u die excentrische Anomalie ist, so ist

$$\frac{l\sqrt{\mu_1}}{a_1^{\frac{3}{2}}} t = u - e \sin u,$$

also nach (27) und (28):

(29) $$\frac{(m_1 + m_2 + m_3)^{\frac{1}{2}}(1-e)^{\frac{3}{2}}}{l^{\frac{3}{2}}} t = u - e \sin u.$$

Da der Ausdruck links durch Vertauschung der Indices seinen Werth nicht ändert, so gilt diese Gleichung für alle drei Körper. Letztere haben also stets gleiche excentrische und daher auch stets gleiche wahre Anomalie; d. h. die anfänglich angenommene Bewegung findet wirklich statt.

Die Radienvectoren der drei Körper seien r_1, r_2, r_3. Man erhält dieselben, indem man $1 - e\cos u$ mit den respectiven grossen Halbaxen multiplicirt, also auch (27):

(30) $$r_1 = \frac{l\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u)$$

$$r_2 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u)$$

$$r_3 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u).$$

Die wahre Anomalie sei ϑ, so ist

(31) $$\operatorname{tg}\frac{\vartheta}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\operatorname{tg}\frac{u}{2}.$$

Nehmen wir O als Ursprung rechtwinkeliger Coordinaten, die positiven Abscissen in der Richtung OA_1, also nach dem nächsten Scheitel der Bahn des Körpers m_1 hin und die positiven Ordinaten um 90^0 gegen dieselben nach links gedreht. Die Abscissen von m_1, m_2, m_3 seien resp. ξ_1, ξ_2, ξ_3, die Ordinaten η_1, η_2, η_3. Dann ist

(32) $$\begin{aligned} \xi_1 &= r_1\cos\vartheta, \quad \xi_2 = r_2\cos(\vartheta+\psi_1), \quad \xi_3 = r_3\cos(\vartheta+\psi_1+\psi_2) \\ \eta_1 &= r_1\sin\vartheta, \quad \eta_2 = r_2\sin(\vartheta+\psi_2), \quad \eta_3 = r_3\sin(\vartheta+\psi_1+\psi_2) \end{aligned}$$

Aus den Gleichungen (29), (30), (31), (32) und (22) kann man u, ϑ, r_1, r_2, r_3, ψ_1 und ψ_2 eliminiren und erhält dann ξ_1, η_1, ξ_2, η_2, ξ_3 und η_3 als Funktionen von t durch Gleichungen, in denen ausserdem nur noch die Massen, die ursprüngliche gegenseitige Distanz derselben l und die Excentricität e vorkommen.

Die Differenzialgleichungen der Bewegung von drei Körpern in der Ebene sind:

(33) $$\begin{aligned} \frac{d^2\xi_1}{dt^2} &= \frac{m_1 m_2 (\xi_2 - \xi_1)}{[(\xi_2-\xi_1)^2 + (\eta_2-\eta_1)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_1 m_3 (\xi_3 - \xi_1)}{[(\xi_3-\xi_1)^2 + (\eta_3-\eta_1)^2]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2\eta_1}{dt^2} &= \frac{m_1 m_2 (\eta_2 - \eta_1)}{[(\xi_2-\xi_1)^2 + (\eta_2-\eta_1)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_1 m_3 (\eta_3 - \eta_1)}{[(\xi_3-\xi_1)^2 + (\eta_3-\eta_1)^2]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2\xi_2}{dt^2} &= \frac{m_2 m_1 (\xi_1 - \xi_2)}{[(\xi_1-\xi_2)^2 + (\eta_1-\eta_2)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_2 m_3 (\xi_3 - \xi_2)}{[(\xi_3-\xi_2)^2 + (\eta_3-\eta_2)^2]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2\eta_2}{dt^2} &= \frac{m_2 m_1 (\eta_1 - \eta_2)}{[(\xi_1-\xi_2)^2 + (\eta_1-\eta_2)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_2 m_3 (\eta_3 - \eta_2)}{[(\xi_3-\xi_2)^2 + (\eta_3-\eta_2)^2]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2\xi_3}{dt^2} &= \frac{m_3 m_1 (\xi_1 - \xi_3)}{[(\xi_1-\xi_3)^2 + (\eta_1-\eta_3)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_3 m_2 (\xi_2 - \xi_3)}{[(\xi_2-\xi_3)^2 + (\eta_2-\eta_3)^2]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2\eta_3}{dt^2} &= \frac{m_3 m_1 (\eta_1 - \eta_3)}{[(\xi_1-\xi_3)^2 + (\eta_1-\eta_3)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{m_3 m_2 (\eta_2 - \eta_3)}{[(\xi_2-\xi_3)^2 + (\eta_2-\eta_3)^2]^{\frac{3}{2}}} \end{aligned}$$

Die obigen Gleichungen (29), (30), (31), (32) und (22) stellen also ein Integral dieser Gleichungen dar. Statt der Gleichungen (22) kann man auch (24) in Verbindung mit $\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 = 2\pi$ nehmen. Wir wollen die Gleichungen hier zusammenstellen:

$$\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 = 2\pi$$

$$\sin\psi_1 : \sin\psi_2 : \sin\psi_3 = \sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3} : \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}$$

$$\frac{(m_1 + m_2 + m_3)^{\frac{1}{2}}(1-e)^{\frac{3}{2}}}{l^{\frac{3}{2}}} t = u - e\sin u$$

(34) $$r_1 = \frac{l\sqrt{m_2^2 + m_3^2 - m_2 m_3}}{m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u)$$

$$r_2 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_3^2 - m_1 m_3}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u)$$

$$r_3 = \frac{l\sqrt{m_1^2 + m_2^2 - m_1 m_2}}{(m_1 + m_2 + m_3)(1-e)}(1 - e\cos u)$$

$$\operatorname{tg}\frac{\vartheta}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\operatorname{tg}\frac{u}{2}$$

$$\xi_1 = r_1\cos\vartheta, \quad \xi_2 = r_2\cos(\vartheta+\psi_2), \quad \xi_3 = r_3\cos(\vartheta+\psi_1+\psi_2)$$
$$\eta_1 = r_1\sin\vartheta, \quad \eta_2 = r_2\sin(\vartheta+\psi_2), \quad \eta_3 = r_3\sin(\vartheta+\psi_1+\psi_2)$$

Dieses Integral enthält zwei willkürliche Con-

stanten l und e. Unmittelbar von den Differentialgleichungen ausgehend, wäre man wohl schwerlich zu demselben gekommen. Inwiefern man vielleicht berechtigt ist, hieran die Vermuthung zu knüpfen, dass es möglicherweise einst gelingen werde, der allgemeinen Lösung des Problems der drei Körper nicht blos in einer theoretisch interessanten, sondern auch für astronomische Rechnungen praktisch nützlichen Weise sich mehr oder weniger zu nähern, überlasse ich solchen zu beurtheilen, die sich mit der Mechanik der Himmelskörper specieller beschäftigen.

Von den Gleichungen (1) ausgehend, würde man ebenso ein Integral der Differentialgleichungen beliebig vieler Körper erhalten.

3. Eine Anzahl $= n$ von materiellen Punkten, deren Massen $m_1, m_2, \ldots m_n$ seien, mögen irgend welche Lage gegen einander in der Ebene haben, mit Ausnahme derjenigen in einer geraden Linie. Diese Massen sollen sich um einen Punkt F der Ebene mit gleicher Winkelgeschwindigkeit und überdies so bewegen, dass das System der Punkte sich geometrisch ähnlich bleibt. Die nächste Bedingung hierfür ist, dass die resultirenden Anziehungen anfänglich durch den Punkt F gehen und den mit den Massen multiplicirten Distanzen von diesem Punkte proportional sind.

Nehmen wir den Punkt F als Anfang rechtwinkliger Coordinaten x_1, y_1 für m_1; x_2, y_2 für $m_2 \ldots$ und bezeichnen wir mit $\rho_1, \rho_2 \ldots$ die Distanzen von F, sowie mit r_{pq} oder r_{qp} den Abstand der beiden Massen m_p und m_q von einander.

Damit die Anziehungen durch den Punkt F gehen, muss für jede der Massen die Summe der Drehpaare um diesen Punkt $= 0$ sein, also mit Weglassung der den Gliedern gemeinschaftlichen Coefficienten:

$$
\begin{aligned}
&0.m_1 + \frac{x_1 y_2 - x_2 y_1}{r_{12}^3} m_2 + \frac{x_1 y_3 - x_3 y_1}{r_{13}^3} m_3 + \frac{x_1 y_4 - x_4 y_1}{r_{14}^3} m_4 + \ldots = 0 \\
&\frac{x_2 y_1 - x_1 y_2}{r_{21}^3} m_1 + 0.m_2 + \frac{x_2 y_3 - x_3 y_2}{r_{23}^3} m_3 + \frac{x_2 y_4 - x_4 y_2}{r_{24}^3} m_4 + \ldots = 0 \\
(35)\quad &\frac{x_3 y_1 - x_1 y_3}{r_{31}^3} m_1 + \frac{x_3 y_2 - x_2 y_3}{r_{32}^3} m_2 + 0.m_3 + \frac{x_3 y_4 - x_4 y_3}{r_{34}^3} m_4 + \ldots = 0 \\
&\frac{x_4 y_1 - x_1 y_1}{r_{41}^3} m_1 + \frac{x_1 y_2 - x_2 y_4}{r_{42}^3} m_2 + \frac{x_4 y_3 - x_3 y_4}{r_{43}^3} m_3 + 0.m_4 + \ldots = 0 \\
&\quad\vdots \qquad\quad \vdots \qquad\quad \vdots \qquad\quad \vdots
\end{aligned}
$$

In dem System der Coefficienten dieser Gleichungen sind die zur Diagonale symmetrischen Elemente entgegengesetzt gleich. Für ein gerades n sind also die Gleichungen unmöglich; für ein ungerades dagegen ist die Determinante der Coefficienten $= 0$ und es bestimmt sich daraus das Verhältniss der Werthe von m_1, m_2 etc., wenn die x und y gegeben sind, auf bekannte Weise.

Die an den Massen $m_1, m_2, \ldots$ angreifenden Kräfte seien jetzt $P_1, P_2, \ldots$; dann muss also ferner

(36) $m_1 \rho_1 : m_2 \rho_2 : m_3 \rho_3 \ldots = P_1 : P_2 : P_3 \ldots$

sein.

Der Leitstrahl der Masse m_t bildet mit den Axen die Cosinus $\frac{x_t}{\rho_t}$ und $\frac{y_t}{\rho_t}$, die Richtung von m_t nach m_τ die Cosinus $\frac{x_t - x_\tau}{r_{t\tau}}$ und $\frac{y_t - y_\tau}{r_{t\tau}}$. Der Cosinus dieser beiden Richtungen mit einander ist daher

$$\frac{x_t (x_t - x_\tau) + y_t (y_t - y_\tau)}{\rho_t \, r_{t\tau}}.$$

Durch Multiplication mit diesem Cosinus wird die von m_t gegen m_τ ausgeübte Anziehung nach der Richtung gegen F hin zerlegt. Führt man diese Zerlegung für alle auf m_t wirkende Anziehungen aus, so erhält man

$$
\begin{aligned}
P_t &= \frac{m_t m_1}{r_{t1}^2} \frac{x_t (x_t - x_1) + y_t (y_t - y_1)}{\rho_t \, r_{t1}} + \frac{m_t m_2}{r_{t2}^2} \frac{x_t (x_t - x_2) + y_t (y_t - y_2)}{\rho_t \, r_{t2}} + \ldots \\
&= \frac{m_t}{\rho_t} \left\{ \frac{m_1 (\rho_t^2 - x_t x_1 - y_t y_1)}{r_{t1}^3} + \frac{m_2 (\rho_t^2 - x_t x_2 - y_t y_2)}{r_{t2}^3} + \ldots \right\}
\end{aligned}
$$

oder

$$\frac{P_t \rho_t}{m_t} = \frac{m_1 (\rho_t^2 - x_t x_1 - y_t y_1)}{r_{t1}^3} + \frac{m_2 (\rho_t^2 - x_t x_2 - y_t y_2)}{r_{t2}^3} + \ldots$$

Nach (36) ist nun

$$\rho_1^2 : \rho_2^2 : \rho_3^2 \ldots = \frac{P_1 \rho_1}{m_1} : \frac{P_2 \rho_2}{m_2} : \frac{P_3 \rho_3}{m_3} \ldots,$$

mithin

$$\rho_1^2 : \rho_2^2 : \rho_3^2 \ldots = \frac{m_1(\rho_1^2 - x_1 x_1 - y_1 y_1)}{r_{11}^3} + \frac{m_2(\rho_1^2 - x_1 x_2 - y_1 y_2)}{r_{12}^3} + \frac{m_3(\rho_1^2 - x_1 x_3 - y_1 y_3)}{r_{13}^3} \ldots$$
$$: \frac{m_1(\rho_2^2 - x_2 x_1 - y_2 y_1)}{r_{21}^3} + \frac{m_2(\rho_2^2 - x_2 x_2 - y_2 y_2)}{r_{22}^3} + \frac{m_3(\rho_2^2 - x_2 x_3 - y_2 y_3)}{r_{23}^3} \ldots$$
$$: \frac{m_1(\rho_3^2 - x_3 x_1 - y_3 y_1)}{r_{31}^3} + \frac{m_2(\rho_3^2 - x_3 x_2 - y_3 y_2)}{r_{32}^3} + \frac{m_3(\rho_3^2 - x_3 x_3 - y_3 y_3)}{r_{33}^3} \ldots$$
etc.

Aus den Gleichungen (35) und (37) bestimmen sich $2n-2$ von den $2n$ Grössen x_1, y_1, x_2, y_2 etc. Wenn also die Massen gegeben sind und der Punkt F sowie der anfängliche Ort einer der Massen willkürlich angenommen wird, so sind hierdurch die Oerter der übrigen bestimmt. Legt man dann um den Punkt F als gemeinschaftlichen Brennpunkt und durch die einzelnen Massenpunkte als nächste Scheitel-Ellipsen mit gleicher Excentricität, lässt man ferner die Punkte in diesen Ellipsen nach dem ersten *Kepler*'schen Gesetz sich gleichsinnig bewegen und zwar mit einer anfänglichen Geschwindigkeit, welche einen der nach F gerichteten resultirenden Anziehung gleichen Werth der Centrifugalkraft ergiebt, so ist die so erhaltene Bewegung diejenige, welche von dem angenommenen Anfangszustande aus durch die gegenseitigen Anziehungen wirklich hervorgebracht wird.

Ein partikuläres Integral der allgemeinen Differenzialgleichungen einer beliebigen ungeraden Anzahl von materiellen Punkten, mit zwei willkürlichen Constanten, würde man auf ähnliche Weise erhalten, wie oben für drei solche Körper.

Dass man in ähnlicher Weise, wie oben, eine Bewegung in Ellipsen, auch eine solche in Parabeln oder Hyperbeln erhalten kann, indem man nämlich nur die anfängliche Geschwindigkeit entsprechend wählt, bedarf kaum der Bemerkung.

Verbesserte Elemente und Ephemeride der Nemesis (128).

Elemente.

Osc. und Ep. 1875, April 25.0 mittlere Zeit Berlin.

$M = 228^\circ 43' 54''3$
$\omega = 300\ 3\ 32.1$
$\Omega = 76\ 30\ 40.0$ } m. Aeq. 1875.0
$i = 6\ 15\ 31.2$

$\varphi = 7^\circ 13' 20''5$
$\mu = 777''47293$
$\log a = 0.439547$

Hierbei sind die Störungen durch Jupiter und Saturn berücksichtigt.

Ephemeride.

12^h m. Zt. Berlin	α (128)	Diff.	δ (128)	Diff.	log r	log Δ	Aberr.-Zt.
Mai 28.5	$15^h 48^m 58^s.76$		$-17^\circ 33' 43''6$		0.473	0.293	$16^m 18^s$
		$-54^s.58$		$+57''6$			
29.5	15 48 4.18		17 32 46.0				16 18
		54.18		56.2			
30.5	15 47 10.00		17 31 49.8				16 19
		53.73		54.8			
31.5	15 46 16.27		17 30 55.0				16 20
		53.25		53.2			
Juni 1.5	15 45 23.02		17 30 1.8		0.472	0.295	16 21
		52.72		51.5			
2.5	15 44 30.30		17 29 10.3				16 22
		52.13		49.5			
3.5	15 43 38.17		17 28 20.8				16 23
		51.49		47.5			
4.5	15 42 46.68		-17 27 33.3				16 24
		-50.80		$+45.3$			

12_h m. Zt. Berlin	α (128)	Diff.	δ (128)	Diff.	log r	log $\triangle$	Aberr.-Zt.
Juni 5.5	$15^h41^m55^s.88$		$-17^0\,26'\,48''0$		0.472	0.297	16^m26^s
		$-50^s.04$		$+42''9$			
6.5	15 41 5.84		17 26 5.1				16 27
		49.24		40.3			
7.5	15 40 16.60		17 25 24.8				16 29
		48.42		37.7			
8.5	15 39 28.18		17 24 47.1				16 31
		47.55		34.8			
9.5	15 38 40.63		17 24 12.3		0.471	0.300	16 33
		46.61		31.8			
10.5	15 37 54.02		17 23 40.5				16 35
		45.67		28.7			
11.5	15 37 8.35		17 23 11.8				16 37
		44.72		25.7			
12.5	15 36 23.63		17 22 46.1				16 39
		43.68		22.6			
13 5	15 35 39.95		17 22 23.5		0.471	0.304	16 42
		42.57		19.3			
14.5	15 34 57.38		17 22 4.2				16 45
		41.43		16.1			
15.5	15 34 15.95		17 21 48.1				16 47
		40.25		12.8			
16.5	15 33 35.70		17 21 35.3				16 50
		-39.03		$+9.6$			
17.5	15 32 56.67		-17 21 25.7				16 53

L. de Ball, stud. astr.

Entdeckung eines neuen Planeten.

Schreiben des Herrn E. Stephan, Direktors der Sternwarte zu Marseille, an den Herausgeber.

Lorsque cette lettre vous parviendra, vous aurez déjà eu connaisance, par voie télégraphique, de la découverte de la planète (146) rencontrée par *M. Borrelly*, au commencement de la nuit dernière. Je vous transmets les résultats exacts fournis par l'observation complète de *M. Borrelly*:

Juin 8 1875 T. M. M. $11^h23^m34^s$ AR. de (146) $17^h20^m13^s27$ L. f. p. -2.996 PD. de (146) $111^0\,20'\,26''9$ L. f. p. -0.903

Pos. moy. de l'* de comp. pour 1875.0:

5880 B. A. C..7e ...$17^h19^m13^s82$ AR. $111^0\,21'\,19''1$ PD. Autorité: Cat. B. A. C.

Voici également une observation de la planète (144) faite ici (observ. Borrelly):

Juin 7 1875, T. M. M. $11^h59^m42^s$ AR. de (144) $17^h17^m30^s34$ L. f. p. -2.457 PD. de (145) $113^0\,23'\,44''0$ L. f. p. -0.913

Pos. moy. de l'* de comp. pour 1875.0:

5862 B. A. C..7e ...$17^h16^m27^s16$ AR. $113^0\,43'\,19''9$ Autorite: Cat. B. A. C.

Inhalt:

Zu Nr. 2041. *C. Hornstein.* Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte in Prag. 1. — *A. Hall.* Ephemeris of Terpsichore (81) for the Opposition. 1876. 3. — *J. G. Galle.* Nachtrag zu der Berechnung der Sonnenparallaxe aus den Flora-Beobachtungen von 1873. 5 — *Ludwig Gruber.* Elemente der (138) Tolosa. 7. — *Bredichin.* Beobachtungen des Encke'schen Cometen, angestellt auf der Moskauer Sternwarte. 9. — *John Tebbutt.* Eclipses of Jupiter's Satellites 1873 and 1874. 11. — *J. G. Galle.* Beobachtungen des Cometen von Coggia 1874 c auf der Sternwarte in Breslau. 13. — *Heis.* Der neue Veränderliche von R. Falb. 13. — *W. Doberck.* Elements of τ Opiuchi. 13. — *V. Knorre.* Anzeige der Entdeckung zweier Planeten. 15.

Zu Nr. 2042. *W. Veltmann.* Bewegung in Kegelschnitten von mehr als zwei Körpern, welche sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen 17. — *L. de Ball.* Verbesserte Elemente und Ephemeride der Nemesis (128). 30. — *E. Stephan.* Anzeige der Entdeckung eines neuen Planeten. 32.

Kiel. 1875, Juni 17.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BERLIN PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2043—44.** 3 und 4.

Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1875.

By *A. Marth.*

The **rectangular** coordinates of the five inner satellites and the **apparent** distances of Titan and Japetus expressed **in semi-diameters of the planet's equator** must be **multiplied by** $\frac{81''36}{\Delta}$, (Δ being Saturns distance **from the Earth**), **in order to be expressed in** seconds of arc. The angles of position „pos." are reckoned, in the usual way, from the circle of declination, but the coordinates x and y are referred to the axes of the ring, x being positive on the east-side of the minor axis and y positive on the north-side of the major axis.

At 20h Greenwich Sidereal Time.

	Mimas.		Encel.		Tethys.		Dione.		Rhea.		Titan.		Japetus.	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	pos.	dist.	pos.	dist.
Oct. 20	—0.4	—0.6	—2.6	+0.6	+2.9	+0.8	+2.2	+1.2	+4.7	+1.5	314°4	6.1	89°0	48.7
21	—1.5	—0.5	—2.8	—0.6	—3.5	—0.7	+3.1	—1.1	+8.3	—0.6	48.0	5.2	89.1	45.8
22	—2.4	—0.4	+3.3	—0.5	+4.1	+0.6	—6.2	+0.3	—1.7	—1.7	79.4	11.7	89.2	42.6
23	—3.0	—0.2	+1.8	+0.7	—4.5	—0.4	+5.2	+0.7	—8.9	0.0	88.5	17.3	89.2	39.2
24	—3.1	0.0	—3.8	+0.3	+4.8	+0.2	—0.6	—1.3	—1.6	+1.7	93.7	20.5	89.3	35.5
25	—2.9	+0.2	—0.8	—0.8	—5.0	—0.1	—4.4	+0.9	+8.4	+0.6	98 0	20.9	89.4	31.6
26	—2.2	+0.4	+4.0	0.0	+5.0	—0.1	+6.4	+0.1	+4.6	—1.5	102.8	18.3	89.6	27.5
27	—1.3	+0.6	—0.3	+0.8	—4.8	+0.3	—4.0	—1.0	—6.7	—1.2	110.4	13.4	89.8	24.3
28	—0.2	+0.6	—3.9	—0.2	+4.5	—0.4	—1.1	+1.2	—7.0	+1.1	130.0	7.2	90.1	18.9
29	+0.9	+0.6	+0.8	—0.8	—4.0	+0.6	+5.5	—0.7	+4.1	+1.6	211.2	4.6	90.6	14.4
30	+2.0	+0.5	+3.5	+0.4	+3.4	—0.7	—6.1	—0.4	+8.5	—0.5	255.0	10.2	91.5	9.8
Nov. 1	+2.7	+0.3	—2.4	+0.6	—2.7	+0.8	+2.6	+1.2	—1.0	—1.8	266.5	15.9	94.	5.2
2	+3.1	+0.1	—2.9	—0.6	+1.9	—0.9	+2.7	—1.2	—8.9	—0.1	272.5	19.5	134.	0.7
3	+3.1	—0.1	+3.2	—0.5	—1.0	+1.0	—6.2	+0.4	—2.2	+1.7	277.2	20.2	262.	4.2
4	+2.6	—0.3	+2.0	+0.7	+0.2	—1.0	+5.4	+0.7	+8.1	+0.8	282.5	17.7	265.6	8.9
5	+1.9	—0.5	—3.7	+0.3	+0.7	+1.0	—0.9	—1.3	+5.2	—1.5	291.0	12.4	266.6	13.5
6	+0.8	—0.6	—1.0	—0.8	—1.6	—1.0	—4.1	+1.0	—6.2	—1.3	317.2	6.0	267.3	18.0
7	—0.3	—0.6	+4.0	—0.1	+2.4	+0.9	+6.4	0.0	—7.4	+1.0	49.6	5.5	267.6	22.4
8	—1.4	—0.6	—0.2	+0.8	—3.1	—0.8	—4.3	—1.0	+3.5	+1.7	79.5	12.0	267.8	26.7
9	—2.3	—0.4	—4.0	—0.1	+3.8	+0.7	—0.7	+1.3	+8.7	—0.4	88.5	17.5	268.0	30.9
10	—2.9	—0.2	+0.6	—0.8	—4.3	—0.5	+5.3	—0.7	—0.3	—1.8	93.8	20.6	268.1	34.9
11	—3.1	0.0	+3.6	+0.4	+4.7	+0.4	—6.2	—0.3	—8.8	—0.2	98.2	20.8	268.3	38.6
12	—2.9	+0.2	—2.2	+0.7	—4.9	—0.2	+2.9	+1.2	—2.9	+1.7	103.3	18.2	268.4	42.1
13	—2.3	+0.4	—3.0	—0.5	+5.0	0.0	+2.4	—1.2	+7.8	+0.9	111.3	13.2	268.4	45.4
14	—1.4	+0.6	+3.1	—0.5	—4.9	+0.2	—6.0	+0.4	+5.7	—1.4	132.6	7.0	268.5	48.5
15	—0.3	+0.6	+2.2	+0.7	+4.7	—0.4	+3.1	+1.1	—5.7	—1.4	214.4	4.8	268.6	51.2
16	+0.8	+0.6	—3.7	+0.3	—4.3	+0.5	—1.3	—1.3	—7.8	+0.9	255.2	10.5	268.7	53.6
17	+1.8	+0.5	—1.2	—0.8	+3.8	—0.7	—3.8	+1.1	+2.9	+1.7	266.5	16.2	268.8	55.7
18	+2.6	+0.4	+4.0	—0.1	—3.1	+0.8	+6.4	—0.1	+8.8	—0.3	272.6	19.6	268.8	57.5

1875	Mimas. x	Mimas. y	Encel. x	Encel. y	Tethys. x	Tethys. y	Dione. x	Dione. y	Rhea. x	Rhea. y	Titan. pos.	Titan. dist.	Japetu pos.	Japetu di
July 19	+3.1	+0.1	0.0	+0.8	+2.4	−0.9	−4.6	−0.9	+0.3	−1.8	277°5	20.1	268°9	58
20	+3.1	−0.1	−4.0	+0.1	−1.5	+1.0	−0.3	+1.3	−8.7	−0.4	283.0	17.5	269.0	60
21	+2.7	−0.3	+1.1	−0.8	+0.7	−1.0	+5.0	−0.8	−3.5	+1.7	292.1	12.2	269.1	60
22	+2.0	−0.5	+3.7	+0.3	+0.2	+1.0	−6.3	−0.2	+7.5	+1.0	320.8	5.8	269.1	61
23	+1.0	−0.6	−2.1	+0.7	−1.1	−1.0	+3.3	+1.1	+6.2	−1.3	51.4	5.9	269.2	61
24	−0.2	−0.7	−3.1	−0.5	+1.9	+1.0	+2.0	−1.3	−5.2	−1.5	79.6	12.3	269.3	60
25	−1.3	−0.6	+2.9	−0.6	−2.7	−0.9	−5.9	+0.5	−8.1	+0.8	88.6	17.7	269.4	59
26	−2.2	−0.5	+2.3	+0.7	+3.4	+0.8	+2.8	+1.2	+2.3	+1.8	94.0	20.7	269.5	58
27	−2.9	−0.3	−3.6	+0.4	−4.0	−0.6	−1.7	−1.3	+8.9	−0.1	98.6	20.7	269.6	57
28	−3.1	0.0	−1.3	−0.8	+4.5	+0.5	−3.5	+1.1	+1.0	−1.9	103.9	18.0	269.7	55
29	−3.1	+0.1	+3.9	−0.2	−4.8	−0.3	+6.3	−0.2	−8.6	−0.5	112.6	12.9	269.8	53
30	−2.4	+0.4	+0.3	+0.9	+5.0	+0.1	−4.9	−0.9	−4.1	+1.7	136.0	6.8	270.0	50
31	−1.6	+0.6	−4.0	+0.1	−5.0	+0.1	+0.1	+1.4	+7.1	+1.2	217.8	5.2	270.1	47
Aug. 1	−0.5	+0.7	+0.9	−0.8	+4.8	−0.3	+4.8	−0.9	+6.6	−1.3	255.5	10.9	270.3	44
2	+0.7	+0.7	+3.8	+0.3	−4.5	+0.5	−6.6	−0.2	−4.7	−1.6	266.6	16.5	270.5	40
3	+1.7	+0.6	−1.9	+0.8	+4.0	−0.6	+3.6	+1.1	−8.3	+0.7	272.8	19.7	270.8	36
4	+2.5	+0.4	−3.3	−0.5	−3.5	+0.8	+1.6	−1.3	+1.6	+1.9	277.9	20.1	271.1	32
5	+3.0	+0.2	+2.8	−0.6	+2.8	−0.9	−5.7	+0.6	+8.9	0.0	283.7	17.2	271.5	28
6	+3.1	−0.1	+2.5	+0.7	−2.0	+1.0	+2.4	+1.3	+1.6	−1.9	293.6	11.9	272.1	24
7	+2.8	−0.3	−3.5	+0.4	+4.8	−0.3	−2.1	−1.3	−8.3	−0.7	325.4	5.6	272.9	19
8	+2.1	−0.5	−1.5	−0.8	−0.3	+1.1	−3.1	+1.2	−4.6	+1.7	53.4	6.3	273.8	14
9	+1.1	−0.6	+3.9	−0.2	−0.6	−1.1	+6.3	−0.3	+6.7	+1.3	79.8	12.7	274.9	10
10	0.0	−0.7	+0.5	+0.9	+1.5	+1.0	−5.1	−0.8	+7.1	−1.2	88.8	18.0	284.	5
11	−1.1	−0.6	−4.0	0.0	−2.3	−1.0	+0.5	+1.4	−4.1	−1.7	94.3	20.8	356.	1
12	−2.1	−0.5	+0.6	−0.9	+3.0	+0.9	+4.5	−1.0	−8.6	+0.6	99.1	20.7	74.	5
13	−2.8	−0.3	+3.9	+0.3	−3.7	−0.7	−6.4	−0.1	+1.0	+2.0	104.7	17.7	81.4	9
14	−3.1	−0.1	−1.7	+0.8	+4.2	+0.6	+3.9	+1.1	+8.9	+0.1	114.1	12.6	84.1	14
15	−3.0	+0.2	−3.4	−0.5	−4.6	−0.4	+1.2	−1.4	+2.2	−1.9	140.2	6.6	85.5	19
16	−2.5	+0.4	+2.6	−0.7	+4.9	+0.2	−5.5	+0.7	−8.1	−0.8	221.1	5.6	86.4	24
17	−1.7	+0.6	+2.7	+0.7	−5.0	0.0	+6.1	+0.4	−5.2	+1.6	255.8	11.4	86.9	28
18	−0.6	+0.7	−3.4	+0.5	+4.9	−0.2	−2.5	−1.3	+6.2	+1.4	266.8	16.7	87.4	33
19	+0.5	+0.7	−1.7	−0.8	−4.7	+0.4	−2.8	+1.3	+7.4	−1.1	273.0	19.9	87.7	36
20	+1.6	+0.6	+3.8	−0.3	+4.3	−0.6	+6.2	−0.4	−3.5	−1.8	278.3	20.0	88.0	40
21	+2.5	+0.4	+0.7	+0.9	−3.8	+0.7	−5.3	−0.8	−8.7	+0.4	284.5	17.1	88.3	44
22	+3.0	+0.2	−4.0	0.0	+3.2	−0.9	+0.9	+1.4	+0.4	+2.0	295.2	11.6	88.5	47
23	+3.1	0.0	+0.4	−0.9	−2.5	+1.0	+4.2	−1.1	+8.8	+0.3	330.6	5.5	88.7	50
24	+2.9	−0.3	+3.9	+0.2	+1.7	−1.1	−6.4	0.0	+2.9	−1.9	55.2	6.7	88.9	52
25	+2.2	−0.5	−1.5	+0.8	−0.8	+1.1	+4.3	+1.1	−7.8	−1.0	80.0	13.1	89.0	54
26	+1.3	−0.7	−3.5	−0.5	−0.1	−1.1	+0.8	−1.4	−5.7	−1.6	88.9	18.2	89.2	56
27	+0.1	−0.7	+2.5	−0.7	+1.0	+1.1	−5.3	+0.8	+5.7	−1.6	94.6	20.8	89.4	57
28	−1.0	−0.7	+2.8	+0.7	−1.8	−1.1	+6.2	+0.4	+7.8	−1.0	99.6	20.5	89.6	58
29	−2.0	−0.6	−3.3	+0.5	+2.6	+1.0	−2.9	−1.3	−2.9	−1.9	105.6	17.5	89.7	59
30	−2.7	−0.4	−1.9	−0.8	−3.3	−0.9	−2.4	+1.4	−8.8	+0.3	115.7	12.3	89.9	59
31	−3.1	−0.1	+3.8	−0.3	+3.9	+0.7	+6.0	−0.5	−0.3	+2.1	144.5	6.4	90.0	59
Sept. 1	−3.1	+0.2	+0.9	+0.9	−4.4	−0.5	−5.6	−0.7	+8.7	+0.4	224.0	6.0	90.2	58
2	−2.6	+0.4	−4.0	+0.1	+4.8	+0.3	+1.3	+1.5	+3.5	−1.9	256.1	11.8	90.4	57
3	−1.8	+0.6	+0.2	−0.9	−5.0	+0.1	+3.9	−1.2	−7.5	−1.1	266.9	17.0	90.6	56
4	−0.8	+0.7	+4.0	+0.2	+5.0	−0.1	−6.4	+0.1	−6.2	+1.5	273.3	20.0	90.8	54

1875	Mimas. x	Mimas. y	Encel. x	Encel. y	Tethys. x	Tethys. y	Dione. x	Dione. y	Rhea. x	Rhea. y	Titan. pos.	Titan. dist.	Japetus. pos.	Japetus. dist.
Sept. 5	+0.4	+0.7	−1.3	+0.9	−4.9	+0.8	+4.5	+1.1	+5.2	+1.7	278°8	19.9	91°0	52.4
6	+1.5	+0.7	−3.6	−0.4	+4.6	−0.5	+0.4	−1.5	+8.1	−0.9	285.3	16.8	91.5	50.0
7	+2.4	+0.5	+2.8	−0.8	−4.2	+0.7	−5.1	+0.9	−2.3	−2.0	296.9	11.3	91.5	47.3
8	+3.0	+0.3	+2.9	+0.6	+3.6	−0.8	+6.3	+0.3	−8.9	+0.2	335.6	5.4	91.8	44.2
9	+3.1	0.0	−3.1	+0.6	−2.9	+1.0	−3.2	−1.3	−0.9	+2.1	56.7	7.2	92.2	40.9
10	+2.9	−0.3	−2.1	−0.8	+2.1	−1.1	−2.0	+1.4	+8.6	+0.6	80.2	13.4	92.6	37.3
11	+2.3	−0.5	+3.7	−0.4	−1.3	+1.1	+5.9	−0.6	+4.1	−1.9	89.1	18.4	93.1	33.5
12	+1.4	−0.7	+1.0	+0.9	+0.4	−1.2	−5.7	−0.7	−7.1	−1.3	94.9	20.9	93.8	29.5
13	+0.3	−0.7	−4.0	+0.1	+0.5	+1.2	+1.7	−1.5	−6.6	+1.4	100.1	20.4	94.7	25.4
14	−0.8	−0.7	+0.1	−1.0	−1.3	−1.1	+3.5	−1.3	+4.7	+1.8	106.4	17.3	95.9	21.0
15	−1.9	−0.6	+4.0	+0.1	+2.2	+1.1	−6.3	+0.2	+8.3	−0.8	117.2	12.0	97.5	16.6
16	−2.6	−0.4	−1.2	+0.9	−2.9	−1.0	+4.8	+1.0	−1.6	−2.1	148.6	6.2	100.9	12.1
17	−3.1	−0.1	−3.7	−0.4	+3.6	+0.8	0.0	−1.5	−8.9	0.0	226.3	6.4	108.	7.6
18	−3.1	+0.1	+2.2	−0.8	−4.2	−0.7	−4.8	+1.0	−1.6	+2.1	256.4	12.2	133.	3.4
19	−2.7	+0.4	+3.1	+0.6	+4.6	+0.5	+6.3	+0.2	+8.3	+0.8	267.1	17.3	233.	3.2
20	−2.0	+0.6	−3.0	+0.6	−4.9	−0.8	−3.5	−1.3	+4.6	−1.8	273.5	20.0	251.	7.3
21	−0.9	+0.7	−2.2	−0.8	+5.0	+0.1	−1.7	+1.5	−6.7	−1.4	279.2	19.9	258.5	11.8
22	+0.2	+0.8	+3.6	−0.4	−5.0	+0.1	+5.7	−0.7	−7.1	+1.3	286.0	16.6	261.9	16.3
23	+1.3	+0.7	+1.2	+0.9	+4.8	−0.4	−5.9	−0.6	+4.1	+1.9	298.3	11.0	263.8	20.7
24	+2.2	+0.5	−4.0	+0.2	−4.4	+0.6	+2.0	+1.5	+8.6	−0.6	339.8	5.3	265.0	25.1
25	+2.9	+0.3	−0.1	−1.0	+3.9	−0.7	+3.2	−1.3	−1.0	−2.1	57.9	7.5	265.9	29.3
26	+3.1	0.0	+4.0	+0.1	−3.3	+0.9	−6.3	+0.3	−8.9	−0.2	80.4	13.7	266.6	33.3
27	+3.0	−0.2	−1.0	+0.9	+2.6	−1.0	+5.0	+1.0	−2.3	+2.1	89.3	18.7	267.1	37.1
28	+2.4	−0.5	−3.7	−0.4	−1.8	+1.1	−0.4	−1.5	+8.1	+0.9	95.1	20.9	267.5	40.7
29	+1.6	−0.7	+2.2	−0.8	+1.0	−1.2	−4.6	+1.1	+5.2	−1.8	100.4	20.4	267.9	44.1
30	+0.5	−0.8	+3.2	+0.6	−0.1	+1.2	+6.4	+0.1	−6.2	−1.6	107.0	17.1	268.2	47.3
Oct. 1	−0.7	−0.7	−2.9	+0.7	−0.8	−1.2	−3.8	−1.2	−7.5	+1.2	118.4	11.8	268.5	50.2
2	−1.7	−0.6	−2.4	−0.8	+1.6	+1.2	−1.3	+1.5	+3.5	+2.0	151.8	6.1	268.8	52.7
3	−2.5	−0.5	+3.6	−0.5	−2.5	−1.1	+5.6	−0.8	+8.7	−0.5	227.9	6.7	269.0	54.9
4	−3.0	−0.2	+1.4	+0.9	+3.2	+0.9	−6.0	−0.5	−0.3	−2.2	256.6	12.4	269.3	56.8
5	−3.1	+0.1	−3.9	+0.2	−3.8	−0.8	+2.4	+1.5	−8.8	−0.3	267.2	17.4	269.5	58.4
6	−2.8	+0.4	−0.3	−1.0	+4.3	+0.6	+2.9	−1.4	−2.9	+2.1	273.7	20.1	269.7	59.6
7	−2.1	+0.6	+4.0	+0.1	−4.7	−0.4	−6.2	+0.4	+7.8	+1.1	279.5	19.8	269.9	60.5
8	−1.1	+0.7	−0.8	+1.0	+4.9	+0.2	+5.3	+0.9	+5.8	−1.7	286.5	16.5	270.1	61.1
9	0.0	+0.8	−3.8	−0.3	−5.0	0.0	−0.7	−1.6	−5.6	−1.7	229.3	10.9	270.3	61.2
10	+1.1	+0.7	+1.9	−0.9	+4.9	−0.2	−4.3	+1.2	−7.8	+1.1	342.8	5.3	270.5	61.0
11	+2.1	+0.6	+3.3	+0.6	−4.7	+0.4	+6.4	0.0	+2.8	+2.1	58.8	7.7	270.7	60.4
12	+2.8	+0.4	−2.8	+0.7	+4.3	−0.6	−4.1	−1.2	+8.9	−0.3	80.6	13.9	270.9	59.5
13	+3.1	+0.1	−2.5	−0.8	−3.8	+0.8	−1.0	+1.6	+0.4	−2.2	89.4	18.7	271.1	58.2
14	+3.0	−0.2	+3.5	−0.5	+3.1	−1.0	+5.4	−0.8	−8.7	−0.5	95.3	20.9	271.3	56.5
15	+2.6	−0.4	+1.5	+0.9	−2.4	+1.1	−6.1	−0.4	−3.6	+2.0	100.7	20.3	271.5	54.5
16	+1.7	−0.6	−3.9	+0.2	+1.6	−1.2	+2.7	+1.4	+7.4	+1.2	107.4	17.0	271.8	52.1
17	+0.7	−0.8	−0.4	−1.0	−0.7	+1.2	+2.6	−1.4	+6.3	−1.6	119.1	11.6	272.0	49.5
18	−0.4	−0.8	+4.0	0.0	−0.2	−1.2	−6.1	+0.5	−5.1	−1.8	153.6	6.1	272.4	46.5
19	−1.5	−0.7	−0.7	+1.0	+1.1	+1.2	+5.4	+0.8	−8.3	+0.9	229.0	6.8	272.8	43.2
20	−2.4	−0.5	−3.8	−0.3	−1.9	−1.1	−1.1	−1.6	+2.1	+2.1	256.9	12.6	273.2	39.6
21	−3.0	−0.3	+1.8	−0.9	+2.7	+1.0	−4.1	+1.2	+8.9	−0.1	267.3	17.5	273.7	35.8
22	−3.1	0.0	+3.3	+0.6	−3.4	−0.9	+6.4	0.0	+1.2	−2.2	273.9	20.1	274.3	31.8

1875	Mimas. x	Mimas. y	Encel. x	Encel. y	Tethys. x	Tethys. y	Dione. x	Dione. y	Rhea. x	Rhea. y	Titan. pos.	Titan. dist.	Japetus pos.	Japetus dist
July 19	+3.1	+0.1	0.0	+0.8	+2.4	−0.9	−4.6	−0.9	+0.3	−1.8	277°5	20.1	268°9	58.
20	+3.1	−0.1	−4.0	+0.1	−1.5	+1.0	−0.3	+1.3	−8.7	−0.4	283.0	17.5	269.0	60.
21	+2.7	−0.3	+1.1	−0.8	+0.7	−1.0	+5.0	−0.8	−3.5	+1.7	292.1	12.2	269.1	60.
22	+2.0	−0.5	+3.7	+0.3	+0.2	+1.0	−6.3	−0.2	+7.5	+1.0	320.8	5.8	269.1	61.
23	+1.0	−0.6	−2.1	+0.7	−1.1	−1.0	+3.3	+1.1	+6.2	−1.3	51.4	5.9	269.2	61.
24	−0.2	−0.7	−3.1	−0.5	+1.9	+1.0	+2.0	−1.3	−5.2	−1.5	79.6	12.3	269.3	60.
25	−1.3	−0.6	+2.9	−0.6	−2.7	−0.9	−5.9	+0.5	−8.1	+0.8	88.6	17.7	269.4	59.
26	−2.2	−0.5	+2.3	+0.7	+3.4	+0.8	+2.8	+1.2	+2.3	+1.8	94.0	20.7	269.5	58.
27	−2.9	−0.3	−3.6	+0.4	−4.0	−0.6	−1.7	−1.3	+8.9	−0.1	98.6	20.7	269.6	57.
28	−3.1	0.0	−1.3	−0.8	+4.5	+0.5	−3.5	+1.1	+1.0	−1.9	103.9	18.0	269.7	55.
29	−3.1	+0.1	+3.9	−0.2	−4.8	−0.3	+6.3	−0.2	−8.6	−0.5	112.6	12.9	269.8	53.
30	−2.4	+0.4	+0.3	+0.9	+5.0	+0.1	−4.9	−0.9	−4.1	+1.7	136.0	6.8	270.0	50
31	−1.6	+0.6	−4.0	+0.1	−5.0	+0.1	+0.1	+1.4	+7.1	+1.2	217.8	5.2	270.1	47
Aug. 1	−0.5	+0.7	+0.9	−0.8	+4.8	−0.3	+4.8	−0.9	+6.6	−1.3	255.5	10.9	270.3	44.
2	+0.7	+0.7	+3.8	+0.3	−4.5	+0.5	−6.6	−0.2	−4.7	−1.6	266.6	16.5	270.5	40.
3	+1.7	+0.6	−1.9	+0.8	+4.0	−0.6	+3.6	+1.1	−8.3	+0.7	272.8	19.7	270.8	36
4	+2.5	+0.4	−3.3	−0.5	−3.5	+0.8	+1.6	−1.3	+1.6	+1.9	277.9	20.1	271.1	32.
5	+3.0	+0.2	+2.8	−0.6	+2.8	−0.9	−5.7	+0.6	+8.9	0.0	283.7	17.2	271.5	28.
6	+3.1	−0.1	+2.5	+0.7	−2.0	+1.0	+2.4	+1.3	+1.6	−1.9	293.6	11.9	272.1	24
7	+2.8	−0.3	−3.5	+0.4	+4.8	−0.3	−2.1	−1.3	−8.3	−0.7	325.4	5.6	272.9	19.
8	+2.1	−0.5	−1.5	−0.8	−0.3	+1.1	−3.1	+1.2	−4.6	+1.7	53.4	6.3	273.8	14.
9	+1.1	−0.6	+3.9	−0.2	−0.6	−1.1	+6.3	−0.3	+6.7	+1.3	79.8	12.7	274.9	10.
10	0.0	−0.7	+0.5	+0.9	+1.5	+1.0	−5.1	−0.8	+7.1	−1.2	88.8	18.0	284.	5.
11	−1.1	−0.6	−4.0	0.0	−2.3	−1.0	+0.5	+1.4	−4.1	−1.7	94.3	20.8	356.	1
12	−2.1	−0.5	+0.6	−0.9	+3.0	+0.9	+4.5	−1.0	−8.6	+0.6	99.1	20.7	74.	5
13	−2.8	−0.3	+3.9	+0.3	−3.7	−0.7	−6.4	−0.1	+1.0	+2.0	104.7	17.7	81.4	9
14	−3.1	−0.1	−1.7	+0.8	+4.2	+0.6	+3.9	+1.1	+8.9	+0.1	114.1	12.6	84.1	14
15	−3.0	+0.2	−3.4	−0.5	−4.6	−0.4	+1.2	−1.4	+2.2	−1.9	140.2	6.6	85.5	19
16	−2.5	+0.4	+2.6	−0.7	+4.9	+0.2	−5.5	+0.7	−8.1	−0.8	221.1	5.6	86.4	24
17	−1.7	+0.6	+2.7	+0.7	−5.0	0.0	+6.1	+0.4	−5.2	+1.6	255.8	11.4	86.9	28
18	−0.6	+0.7	−3.4	+0.5	+4.9	−0.2	−2.5	−1.3	+6.2	+1.4	266.8	16.7	87.4	33
19	+0.5	+0.7	−1.7	−0.8	−4.7	+0.4	−2.8	+1.3	+7.4	−1.1	273.0	19.9	87.7	36
20	+1.6	+0.6	+3.8	−0.3	+4.3	−0.6	+6.2	−0.4	−3.5	−1.8	278.3	20.0	88.0	40
21	+2.5	+0.4	+0.7	+0.9	−3.8	+0.7	−5.3	−0.8	−8.7	+0.4	284.5	17.1	88.3	44
22	+3.0	+0.2	−4.0	0.0	+3.2	−0.9	+0.9	+1.4	+0.4	+2.0	295.2	11.6	88.5	47
23	+3.1	0.0	+0.4	−0.9	−2.5	+1.0	+4.2	−1.1	+8.8	+0.3	330.6	5.5	88.7	50
24	+2.9	−0.3	+3.9	+0.2	+1.7	−1.1	−6.4	0.0	+2.9	−1.9	55.2	6.7	88.9	52
25	+2.2	−0.5	−1.5	+0.8	−0.8	+1.1	+4.3	+1.1	−7.8	−1.0	80.0	13.1	89.0	54
26	+1.3	−0.7	−3.5	−0.5	−0.1	−1.1	+0.8	−1.4	−5.7	−1.6	88.9	18.2	89.2	56
27	+0.1	−0.7	+2.5	−0.7	+1.0	+1.1	−5.3	+0.8	+5.7	−1.6	94.6	20.8	89.4	57
28	−1.0	−0.7	+2.8	+0.7	−1.8	−1.1	+6.2	+0.4	+7.8	−1.0	99.6	20.5	89.6	58
29	−2.0	−0.6	−3.3	+0.5	+2.6	+1.0	−2.9	−1.3	−2.9	−1.9	105.6	17.5	89.7	59
30	−2.7	−0.4	−1.9	−0.8	−3.3	−0.9	−2.4	+1.4	−8.8	+0.3	115.7	12.3	89.9	59
31	−3.1	−0.1	+3.8	−0.3	+3.9	+0.7	+6.0	−0.5	−0.3	+2.1	144.5	6.4	90.0	59
Sept. 1	−3.1	+0.2	+0.9	+0.9	−4.4	−0.5	−5.6	−0.7	+8.7	+0.4	224.0	6.0	90.2	58
2	−2.6	+0.4	−4.0	+0.1	+4.8	+0.3	+1.3	+1.5	+3.5	−1.9	256.1	11.8	90.4	57
3	−1.8	+0.6	+0.2	−0.9	−5.0	+0.1	+3.9	−1.2	−7.5	−1.1	266.9	17.0	90.6	56
4	−0.8	+0.7	+4.0	+0.2	+5.0	−0.1	−6.4	+0.1	−6.2	+1.5	273.3	20.0	90.8	54

1875	Mimas. x	Mimas. y	Encel. x	Encel. y	Tethys. x	Tethys. y	Dione. x	Dione. y	Rhea. x	Rhea. y	Titan. pos.	Titan. dist.	Japetus. pos.	Japetus. dist.
Sept. 5	+0.4	+0.7	−1.3	+0.9	−4.9	+0.8	+4.5	+1.1	+5.2	+1.7	278°8	19.9	91°0	52.4
6	+1.5	+0.7	−3.6	−0.4	+4.6	−0.5	+0.4	−1.5	+8.1	−0.9	285.3	16.8	91.5	50.0
7	+2.4	+0.5	+2.8	−0.8	−4.2	+0.7	−5.1	+0.9	−2.3	−2.0	296.9	11.3	91.5	47.3
8	+3.0	+0.3	+2.9	+0.6	+3.6	−0.8	+6.3	+0.3	−8.9	+0.2	335.6	5.4	91.8	44.2
9	+3.1	0.0	−3.1	+0.6	−2.9	+1.0	−3.2	−1.3	−0.9	+2.1	56.7	7.2	92.2	40.9
10	+2.9	−0.3	−2.1	−0.8	+2.1	−1.1	−2.0	+1.4	+8.6	+0.6	80.2	13.4	92.6	37.3
11	+2.3	−0.5	+3.7	−0.4	−1.3	+1.1	+5.9	−0.6	+4.1	−1.9	89.1	18.4	93.1	33.5
12	+1.4	−0.7	+1.0	+0.9	+0.4	−1.2	−5.7	−0.7	−7.1	−1.3	94.9	20.9	93.8	29.5
13	+0.3	−0.7	−4.0	+0.1	+0.5	+1.2	+1.7	−1.5	−6.6	+1.4	100.1	20.4	94.7	25.4
14	−0.8	−0.7	+0.1	−1.0	−1.3	−1.1	+3.5	−1.3	+4.7	+1.8	106.4	17.3	95.9	21.0
15	−1.9	−0.6	+4.0	+0.1	+2.2	+1.1	−6.3	+0.2	+8.3	−0.8	117.2	12.0	97.5	16.6
16	−2.6	−0.4	−1.2	+0.9	−2.9	−1.0	+4.8	+1.0	−1.6	−2.1	148.6	6.2	100.9	12.1
17	−3.1	−0.1	−3.7	−0.4	+3.6	+0.8	0.0	−1.5	−8.9	0.0	226.3	6.4	108.	7.6
18	−3.1	+0.1	+2.2	−0.8	−4.2	−0.7	−4.8	+1.0	−1.6	+2.1	256.4	12.2	133.	3.4
19	−2.7	+0.4	+3.1	+0.6	+4.6	+0.5	+6.3	+0.2	+8.3	+0.8	267.1	17.3	233.	3.2
20	−2.0	+0.6	−3.0	+0.6	−4.9	−0.3	−3.5	−1.3	+4.6	−1.8	273.5	20.0	251.	7.3
21	−0.9	+0.7	−2.2	−0.8	+5.0	+0.1	−1.7	+1.5	−6.7	−1.4	279.2	19.9	258.5	11.8
22	+0.2	+0.8	+3.6	−0.4	−5.0	+0.1	+5.7	−0.7	−7.1	+1.3	286.0	16.6	261.9	16.3
23	+1.3	+0.7	+1.2	+0.9	+4.8	−0.4	−5.9	−0.6	+4.1	+1.9	298.3	11.0	263.8	20.7
24	+2.2	+0.5	−4.0	+0.2	−4.4	+0.6	+2.0	+1.5	+8.6	−0.6	339.8	5.3	265.0	25.1
25	+2.9	+0.3	−0.1	−1.0	+3.9	−0.7	+3.2	−1.3	−1.0	−2.1	57.9	7.5	265.9	29.3
26	+3.1	0 0	+4.0	+0.1	−3.3	+0.9	−6.3	+0.3	−8.9	−0.2	80.4	13.7	266.6	33.3
27	+3.0	−0.2	−1.0	+0.9	+2.6	−1.0	+5.0	+1.0	−2.3	+2.1	89.3	18.7	267.1	37.1
28	+2.4	−0.5	−3.7	−0.4	−1.8	+1.1	−0.4	−1 5	+8.1	+0.9	95.1	20.9	267.5	40.7
29	+1.6	−0.7	+2.2	−0.8	+1.0	−1.2	−4.6	+1.1	+5.2	−1.8	100.4	20.4	267.9	44.1
30	+0.5	−0.8	+3.2	+0.6	−0.1	+1.2	+6.4	+0.1	−6.2	−1.6	107.0	17.1	268.2	47.3
Octbr. 1	−0.7	−0.7	−2.9	+0.7	−0.8	−1.2	−3.8	−1.2	−7.5	+1.2	118.4	11.8	268.5	50.2
2	−1.7	−0.6	−2.4	−0.8	+1.6	+1.2	−1.3	+1.5	+3.5	+2.0	151.8	6.1	268.8	52.7
3	−2.5	−0.5	+3.6	−0.5	−2.5	−1.1	+5.6	−0.8	+8.7	−0.5	227.9	6.7	269.0	54.9
4	−3.0	−0.2	+1.4	+0.9	+3.2	+0.9	−6.0	−0.5	−0.3	−2.2	256.6	12.4	269.3	56.8
5	−3.1	+0.1	−3.9	+0.2	−3.8	−0.8	+2.4	+1.5	−8.8	−0.3	267.2	17.4	269.5	58.4
6	−2.8	+0.4	−0.3	−1.0	+4.3	+0.6	+2.9	−1.4	−2.9	+2.1	273.7	20.1	269.7	59.6
7	−2.1	+0.6	+4.0	+0.1	−4.7	−0.4	−6.2	+0.4	+7.8	+1.1	279.5	19.8	269.9	60.5
8	−1.1	+0.7	−0.8	+1.0	+4.9	+0.2	+5.3	+0.9	+5.8	−1.7	286.5	16.5	270.1	61.1
9	0.0	+0.8	−3.8	−0.3	−5.0	0.0	−0.7	−1.6	−5.6	−1.7	229.3	10.9	270.3	61.2
10	+1.1	+0.7	+1.9	−0.9	+4.9	−0.2	−4.3	+1.2	−7.8	+1.1	342.8	5.3	270.5	61.0
11	+2.1	+0.6	+3.3	+0.6	−4.7	+0.4	+6.4	0.0	+2.8	+2.1	58.8	7.7	270.7	60.4
12	+2.8	+0.4	−2.8	+0.7	+4.3	−0.6	−4.1	−1.2	+8.9	−0.3	80.6	13.9	270.9	59.5
13	+3.1	+0.1	−2.5	−0.8	−3.8	+0.8	−1.0	+1.6	+0.4	−2.2	89.4	18.7	271.1	58.2
14	+3.0	−0.2	+3.5	−0.5	+3.1	−1.0	+5.4	−0.8	−8.7	−0.5	95.3	20.9	271.3	56.5
15	+2.6	−0.4	+1.5	+0.9	−2.4	+1.1	−6.1	−0.4	−3.6	+2.0	100.7	20.3	271.5	54.5
16	+1.7	−0.6	−3.9	+0.2	+1.6	−1.2	+2.7	+1.4	+7.4	+1.2	107.4	17.0	271.8	52.1
17	+0.7	−0.8	−0.4	−1.0	−0.7	+1.2	+2.6	−1.4	+6.3	−1.6	119.1	11.6	272.0	49.5
18	−0.4	−0.8	+4.0	0.0	−0.2	−1.2	−6.1	+0.5	−5.1	−1.8	153.6	6.1	272.4	46.5
19	−1.5	−0.7	−0.7	+1.0	+1.1	+1.2	+5.4	+0.8	−8.3	+0.9	229.0	6.8	272.8	43.2
20	−2.4	−0.5	−3.8	−0.3	−1.9	−1.1	−1.1	−1.6	+2.1	+2.1	256.9	12.6	273.2	39.6
21	−3.0	−0.3	+1.8	−0.9	+2.7	+1.0	−4.1	+1.2	+8.9	−0.1	267.3	17.5	273.7	35.8
22	−3.1	0.0	+3.3	+0.6	−3.4	−0.9	+6.4	0.0	+1.2	−2.2	273.9	20.1	274.3	31.8

	Mimas.		Encel.		Tethys.		Dione.		Rhea.		Titan.		J:
1875	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	pos.	dist.	po
Octb.23	−2.9	+0.3	−2.7	+0.7	+4.0	+0.7	−4.4	−1.2	−8.5	−0.7	279°6	19.8	275°
24	−2.3	+0.5	−2.6	−0.8	−4.5	−0.6	−0.7	+1.6	−4.3	+1.9	286.7	16.4	276.
25	−1.4	+0.7	+3.4	−0.5	+4.8	+0.4	+5.2	−0.9	+6.9	+1.4	299.7	10.8	277.
26	−0.2	+0.8	+1.6	+0.9	−5.0	−0.1	−6.2	−0.4	+6.8	−1.4	344.2	5.3	280.
27	+0.9	+0.7	−3.9	+0.3	+5.0	−0.1	+3.0	+1.4	−4.4	−1.9	59.3	7.8	286.
28	+1.9	+0.6	−0.6	−1.0	−4.8	+0.3	+2.3	−1.5	−8.4	+0.7	80.7	14.0	302.
29	+2.7	+0.4	+4.0	0.0	+4.6	−0.5	−6.0	+0.5	+1.3	+2.2	89.5	18.7	16.
30	+3.1	+0.1	−0.6	+1.0	−4.1	+0.7	+5.6	+0.8	+8.9	+0.1	95.3	20.9	66.
31	+3.1	−0.1	−3.9	−0.3	+3.6	−0.9	−1.4	−1.5	+1.9	−2.1	100.7	20.3	76.
Novbr.1	+2.7	−0.4	+1.6	−0.9	−2.9	+1.0	−3.8	+1.3	−8.2	−0.9	107.4	16.9	81.
2	+1.9	−0.6	+3.4	+0.5	+2.2	−1.1	+6.4	−0.1	−4.9	+1.8	119.2	11.6	83
3	+0.9	−0.7	−2.6	+0.8	−1.3	+1.2	−4.6	−1.1	+6.4	+1.5	154.0	6.0	85.
4	−0.2	−0.8	−2.7	−0.7	+0.5	−1.2	−0.3	+1.6	+7.3	−1.3	229.4	6.8	85
5	−1.3	−0.7	+3.3	−0.5	+0.4	+1.2	+5.0	−1.0	−3.7	−2.0	257.0	12.6	86
6	−2.2	−0.5	+1.8	+0.9	−1.3	−1.2	−6.3	−0.3	−8.7	+0.5	267.4	17.5	87
7	−2.9	−0.3	−3.8	+0.3	+2.1	+1.1	+3.2	+1.4	+0.6	+2.2	273.9	20.1	87
8	−3.1	0.0	−0.7	−1.0	−2.9	−1.0	+2.0	−1.5	+8.9	+0.3	279.6	19.8	88
9	−3.0	+0.2	+4.0	0.0	+3.6	+0.9	−5.9	+0.6	+2.7	−2.1	286.6	16.4	88
10	−2.4	+0.5	−0.4	+1.0	−4.1	−0.7	+5.7	+0.7	−7.9	−1.0	299.5	10.8	88
11	−1.6	+0.7	−3.9	−0.2	+4.5	+0.5	−1.6	−1.5	−5.6	+1.7	343.9	5.2	89
12	−0.5	+0.8	+1.5	−0.9	−4.8	−0.3	−3.6	+1.3	+5.8	+1.6	59.5	7.8	89
13	+0.6	+0.7	+3.5	+0.5	+5.0	+0.1	+6.3	−0.2	+7.7	−1.1	80.8	14.0	89
14	+1.7	+0.6	−2.5	+0.8	−5.0	+0.1	−4.8	−1.0	−3.0	−2.0	89.5	18.7	89
15	+2.5	+0.5	−2.8	−0.7	+4.8	−0.3	−0.1	+1.5	−8.8	+0.3	95.3	20.9	89
16	+3.0	+0.2	+3.3	−0.6	−4.5	+0.5	+4.9	−1.0	−0.2	+2.2	100.6	20.3	90
17	+3.1	−0.1	+1.9	+0.9	+4.0	−0.7	−6.3	−0.2	+8.7	+0.4	107.2	17.0	90
18	+2.8	−0.3	−3.8	+0.3	−3.4	+0.9	+3.5	+1.3	+3.4	−2.0	118.7	11.6	90
19	+2.1	−0.6	−0.8	−1.0	+2.7	−1.0	+1.8	−1.5	−7.5	−1.2	152.8	6.0	90
20	+1.2	−0.7	+4.0	−0.1	−2.0	+1.1	−5.8	+0.7	−6.2	+1.6	229.2	6.7	90
21	+0.1	−0.8	−0.3	+1.0	+1.1	−1.2	+5.8	+0.6	+5.2	+1.7	257.1	12.5	91
22	−1.0	−0.7	−3.9	−0.2	−0.3	+1.2	−1.9	−1.5	+8.1	−0.9	266.4	17.5	91
23	−2.0	−0.6	+1.4	−0.9	−0.6	−1.2	−3.4	+1.3	−2.3	−2.1	273.8	20.1	91
24	−2.8	−0.4	+3.5	+0.5	+1.5	+1.1	+6.3	−0.3	−8.9	+0.1	279.4	19.8	91
25	−3.1	−0.1	−2.4	+0.8	−2.3	−1.1	−4.9	−1.0	−1.0	+2.1	286.2	16.5	91
26	−3.1	+0.2	−2.8	−0.7	+3.0	+0.9	+0.2	+1.5	+8.5	+0.6	298.7	10.8	92
27	−2.6	+0.4	+3.2	−0.6	−3.7	−0.8	+4.7	−1.0	+4.2	−1.9	341.8	5.2	92
28	−1.8	+0.6	+1.9	+0.8	+4.2	+0.6	−6.4	−0.2	−7.0	−1.3	59.3	7.6	92
29	−0.8	+0.7	−3.8	+0.3	−4.6	−0.5	+3.7	+1.2	−6.7	+1.4	80.9	13.8	93
30	+0.4	+0.7	−1.0	−0.9	+4.9	+0.2	+1.5	−1.5	+4.5	+1.8	89.5	18.6	93
Decbr.1	+1.4	+0.7	+4.0	−0.1	−5.0	0.0	−5.7	+0.7	+8.4	−0.7	95.1	20.9	94
2	+2.3	+0.5	−0.2	+1.0	+4.9	−0.2	+5.9	+0.6	−1.4	−2.1	100.3	20.3	95
3	+2.9	+0.3	−3.9	−0.2	−4.7	+0.4	−2.1	−1.4	−8.9	0.0	106.6	17.1	96
4	+3.1	0.0	+1.4	−0.9	+4.4	−0.6	−3.1	+1.3	−1.8	+2.1	117.6	11.7	98
5	+2.9	−0.3	+3.6	+0.4	−3.9	+0.7	+6.3	−0.3	+8.3	+0.8	150.1	6.0	101
6	+2.3	−0.5	−2.4	+0.8	+3.3	−0.9	−5.1	−0.9	+4.9	−1.8	228.4	6.4	110
7	+1.5	−0.6	−2.9	−0.6	−2.6	+1.0	+0.4	+1.5	−6.5	−1.4	257.1	12.3	154
8	+0.4	−0.7	+3.2	−0.6	+1.8	−1.1	+4.5	−1.1	−7.3	+1.2	267.4	17.3	240
9	−0.8	−0.7	+2.0	+0.8	−1.0	+1.1	−6.4	−0.1	+3.8	+1.9	273.7	20.1	256

By means of the data supplied in the following tables the coordinates of the five inner satellites may be found for any time within the limits of the ephemerides. The first table gives, for 20h Gr. Sid Time of every 5th day, the longitudes of the five satellites in their orbits reckoned from the points, which are in superior conjunction with the planet's centre, and it gives also in the last column the sine of the Earth's latitude above the plane of the ring.

1876 Gr.Sd.T.	Mimas.		Enceladus.		Tethys.		Dione.		Rhea.		b
June 20	188°36	1905°03	320°65	1310°30	35°06	951°08	20°19	656°06	31°99	397°52	0.1959
25	293.39	.04	190.95	.32	266.14	.11	316.25	.08	69.51	.55	.1971
30	38.43	.07	61.27	.35	137.25	.14	252.33	.11	107.06	.57	.1987
July 5	143.50	.08	291.62	.37	8.39	.16	188.44	.13	144.63	.60	.2005
10	248.58	.10	161.99	.39	239.55	.18	124.57	.16	182.23	.63	.2026
15	353.68	.11	32.38	.40	110.73	.20	60.73	.18	219.86	.65	.2049
20	98.79	.12	262.78	.41	341.93	.21	356.91	.20	257.51	.67	.2073
25	203.91	.12	133.19	.42	213.14	.23	293.11	.21	295.18	.68	.2099
30	309.03	.13	3.61	.43	84.37	.23	229.32	.22	302.86	.69	.2127
Aug. 4	54.16	.12	234.04	.43	315.60	.24	165.54	.22	10.55	.71	.2155
9	159.28	.10	104.47	.42	186.84	.23	101.76	.22	48.26	.71	.2184
14	264.38	.09	334.89	.41	58.07	.23	37.98	.22	85.97	.70	.2213
19	9.47	.08	205.30	.40	289.30	.22	334.20	.22	123.67	.70	.2242
24	114.55	.05	75.70	.38	160.52	.20	270.42	.20	161.37	.69	.2270
29	219.60	1905.02	306.08	.36	31.72	.18	206.62	.18	199.06	.67	.2298
Sept. 3	324.62	1904.99	176.44	.33	262.90	.16	142.80	.16	236.73	.65	.2324
8	69.61	.96	46.77	.30	134.06	.13	78.96	.14	274.38	.63	.2348
13	174.57	.92	277.07	.27	5.19	.11	15.10	.11	312.01	.61	.2371
18	279.49	.87	147.34	.23	236.30	.06	311.21	.08	349.62	.58	.2392
23	24.36	.83	17.57	.19	107.36	.03	247.29	.04	27.20	.54	.2410
28	129.19	.79	247.76	.16	338.39	951.00	183.33	656.01	64.74	.51	.2426
Oct. 3	233.98	.76	117.92	.12	209.39	950.96	119.34	655.97	102.25	.48	.2439
8	338.74	.72	348.04	08	80.35	.92	55.31	.93	139.73	.44	.2449
13	83.46	.67	218.12	1310.03	311.27	.88	351.24	.90	177.17	.39	.2456
18	188.13	.60	88.15	1309.98	182.15	.82	287.14	.86	214.56	.35	.2461
23	292.73	.55	318.13	.93	52.97	.78	222.99	.80	251.91	.31	.2462
28	37.28	.52	188.06	.90	283.75	.74	158.79	.77	289.22	.27	.2460
Nov. 2	141.80	.49	57.96	.86	154.49	.71	94.56	.72	326.49	.24	.2455
7	246.29	.43	287.82	.82	25.20	.66	30.28	.68	3.73	.20	.2446
12	350.72	.41	157.64	.77	255.86	.63	325.96	.65	40.93	.15	.2435
17	95.13	.37	27.41	.74	126.49	.59	261.61	.61	78.08	.12	.2420
22	199.50	.33	257.15	.71	357.08	.56	197.22	.58	115.20	.08	.2403
27	303.83	.30	126.86	.68	227.64	.53	132.80	.55	152.28	.05	.2383
Dec. 2	48.13	1904.28	356.54	1309.64	98.17	950.49	68.35	655.51	189.33	397.02	.2360
7	152.41		226.18		328.66		3.86		226.35		0.2335

These values are to be interpolated for the times, for which the coordinates are required, and the resulting longitudes are then the arguments of the tables on the next page, which furnish the coordinates x and (y), corresponding to the sine and (y) to the cosine of the argument. The values of (y) multiplied by the factor b of the previons table give then the required coordinates y.

It is to be remarked, that three Washington observations of Mimas, made by Prof. *Newcomb* on Sept. 2, 26, and Oct. 15, 1874, do not accord with the assumed longitudes on which the ephemeris of the satellite in Nr. 1999 depends, but seem to indicate an error amounting to nearly $\frac{1}{10}$ day's motion. As a preliminary revision has failed to show the source of any such error in my computations and as at present I do not know, how to account for the discrepancy, I have thought it better not to make any alteration in this

year's ephemeris of Mimas, but merely to point out, that, according to the Washington observations, the predicted places may have to be considered, as valid, not for 20h, but for about 22h4 Greenwich Sider. Time. It is to be hoped that the coming months will yield a sufficient number of perfectly trustworthy observations, excluding any possible doubt of the real Mimas having been observed, so that the existing uncertainty may be traced to its source and may at least not reappear in next year's ephemeris.

	Mimas.		Encel.		Tethys.		Dione.		Rhea.		
°	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	°
0	0.00	3.14	0.00	4.03	0.00	4.99	0.00	6.40	0.00	8.93	90
1	.05	3.14	.07	4.03	.09	4.99	.11	6.39	.16	8.93	89
2	.11	3.14	.14	4.03	.17	4.99	.22	6.39	.31	8.93	88
3	.17	3.14	.21	4.03	.26	4.99	.33	6.39	.47	8.92	87
4	.22	3.13	.28	4.02	.35	4.98	.45	6.38	.62	8.91	86
5	.27	3.13	.35	4.02	.44	4.97	.56	6.37	.78	8.90	85
6	.33	3.12	.42	4.01	.52	4.97	.67	6.36	0.93	8.88	84
7	.38	3.12	.49	4.00	.61	4.96	.78	6.35	1.09	8.87	83
8	44	3.11	.56	3.99	.69	4.94	0.89	6.33	1.24	8.84	82
9	.49	3.10	.63	3.98	.78	4.93	1.00	6.32	1.40	8 82	81
10	0.55	3.09	0.70	3.97	0.87	4.92	1.11	6.30	1.55	8.80	80
11	.60	3.08	.77	3.96	0.95	4.90	1.22	6.28	1.70	8.77	79
12	.65	3.07	.84	3.94	1.04	4.88	1.33	6.26	1.86	8.74	78
13	.71	3.06	.91	3.93	1.12	4.86	1.44	6.23	2.01	8.70	77
14	.76	3.05	0.98	3.91	1.21	4.84	1.55	6.21	2.16	8.67	76
15	.81	3.03	1.04	3.89	1.29	4.82	1.66	6.18	2.31	8.63	75
16	.87	3.02	1.11	3.88	1.38	4.80	1.76	6.15	2.46	8.59	74
17	.92	3.00	1.18	3.86	1.46	4.77	1.87	6.12	2.61	8.54	73
18	0.97	2.99	1.25	3.83	1.54	4.75	1.98	6.08	2.76	8.49	72
19	1.02	2.97	1.31	3.81	1.63	4.72	2.08	6.05	2.91	8.45	71
20	1.07	2.95	1.38	3.79	1.71	4.69	2.19	6.01	3.05	8.39	70
21	1.13	2.93	1.44	3.76	1.79	4.66	2.29	5.97	3.20	8.34	69
22	1.18	2.91	1.51	3.74	1.87	4.63	2.40	5.93	3.35	8.28	68
23	1.23	2.89	1.58	3.71	1.95	4.60	2.50	5.89	3.49	8.22	67
24	1.28	2.87	1.64	3.68	2.03	4.56	2.60	5 84	3.63	8.16	66
25	1.33	2.85	1.70	3.65	2.11	4.52	2.70	5.80	3.77	8.10	65
26	1.38	2 82	1.77	3.62	2.19	4.49	2.80	5.75	3 92	8.03	64
27	1.43	2.80	1.83	3.59	2.27	4.45	2.90	5.70	4.06	7.96	63
28	1.48	2.77	1.89	3.56	2.34	4.41	3.00	5.65	4.19	7.87	62
29	1.52	2.75	1.95	3.53	2.42	4.37	3.10	5.59	4.33	7.81	61
30	1.57	2.72	2.02	3.49	2.50	4.32	3.20	5.54	4.47	7.74	60
31	1.62	2.69	2.08	3.46	2.57	4.28	3.29	5.48	4.60	7.66	59
32	1.66	2.66	2.14	3.42	2.65	4.23	3.39	5.42	4.73	7.57	58
33	1.71	2.63	2.20	3 38	2.72	4.19	3.48	5.36	4.86	7.49	57
34	1.76	2.60	2.25	3.34	2.79	4.14	3.58	5.30	4.99	7.40	56
35	1.80	2.57	2.31	3.30	2.86	4.09	3.67	5.24	5.12	7.32	55
36	1.85	2.54	2.37	3.26	2.93	4.04	3.76	5.17	5.25	7.23	54
37	1.89	2.51	2.43	3.21	3.00	3.99	3.85	5.11	5.38	7.13	53
38	1.93	2.48	2.48	3.18	3.07	3.93	3.94	5.04	5.50	7.04	52
39	1.98	2.44	2.54	3.13	3.14	3.88	4.02	4.97	5.62	6.94	51
40	2.02	2.41	2.59	3.09	3.21	3.82	4.11	4.90	5.74	6.84	50
41	2.06	2.37	2.65	3.04	3.28	3.77	4.20	4.83	5.86	6.74	49
42	2.10	2.33	2.70	3.00	3.34	3.71	4.28	4.75	5.98	6.64	48

	Mimas.		Encel.		Tethys.		Dione.		Rhea.		
°	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	°
43	2.14	2.30	2.75	2.95	3.40	3.65	4.36	4.68	6.09	6.53	47
44	2.18	2.26	2.80	2.90	3.47	3.59	4.44	4.60	6.20	6.43	46
45	2.22	2.22	2.85	2.85	3.53	3.53	4.52	4.52	6.32	6.32	45
	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	(y)	x	

The predicted places of Enceladus, Tethys, Dione, Rhea and Titan are likely to be found substantially correct for observatory purposes.

In the case of Japetus, the uncertainty of the ephemeris, owing to the great want of proper observations, is not inconsiderable, but practically it is not likely to cause any inconvenience, except near the conjunctions of the satellite with the planet. In looking over the ephemeris, astronomers will at once perceive the great importance of observing Japetus during the present apparition and it is to be hoped, that those observers, who have suitable instruments at their disposal, will not neglect any opportunities for securing series of thoroughly trustworthy observations, especially about the times of the conjunctions and greatest elongations. The following rectangular coordinates furnish the places of the satellite on the days preceding and following the conjunctions, it being understood, that it is uncertain, to what time of the day (within several hours of 20^h Gr. Sid. T.) they really refer.

1875	Infer. conj.			Super. conj.	
	x	y		x	y
June 30	+ 9.78	+0.89	Aug. 9	—10.05	+0.01
July 1	+ 5.18	+0.24	10	— 5.18	+0.68
2	+ 0.54	—0.41	11	— 0.27	+1.34
3	— 4.10	—1.07	12	+ 4.64	+1.99
4	— 8.72	—1.71	13	+ 9.52	+2.63
Sept. 17	+ 7.42	—1.45	Oct. 27	— 9.23	+1.47
18	+ 2.76	—2.04	28	— 4.42	+2.05
19	— 1.90	—2.62	29	+ 0.42	+2.61
20	— 6.56	—3.19	30	+ 5.25	+3.15
Dec. 5	+10.32	—0.85	31	+10.05	+3.68
6	+ 5.81	—1.39	Oct. 30 ? 19^{h}5 Gr. Sid. T.		
7	+ 1.27	—1.93	Middle of eclipse.		
8	— 3.27	—2.46	Decb. 8 ? 6^h Gr. Sid. T.		
9	— 7.81	—2.97	Transit of shadow.		

Ephemeris of Japetus from June 4 to 19.

20^h G. Sid. T.	pos.	dist.		pos.	dist.
June 4	88°7	46.5	June 10	88°8	58.5
5	88.7	49.4	11	88.8	59.2
6	88.7	51.9	12	88.8	59.6
7	88.7	54.1	13	88.8	59.5
8	88.7	56.0	14	88.8	59.0
9	88.8	57.4	15	88.9	58.2
20^h G. Sid. T.	pos.	dist.		pos.	dist.
June 16	88°9	57.0	June 18	89°0	53.5
17	88.9	55.4	19	89.0	51.2

Though Hyperion has now been known for already more thau a quarter of a century, it is not feasible at present to give an ephemeris with any confidence. Without continued series of trustworthy observations (in case measures of distance should prove too uncertain or difficult, it will be preferable not to lose time over them, but to devote all the available time to measuring angles of position) the investigation of the intricate motions of Hyperion must remain a hopeless groping in the dark.

It is in the power of all observers, whose telescopes are sufficiently powerful to show Saturns satellites fairly, to make valuable contributions towards our better knowledge of their motions by observing the times of the conjunctions of the satellites with the centre of the planet or the times of their passing in the direction of the minor axis of the ring. These observations require neither a first rate micrometer, nor a very firm mounting of the telescope, nor even a very exact knowledge of the clock-error, but demand merely patience and ordinary ability in estimating positions. The following list of the approximate times of the conjunctions will allow observers to be prepared for their chances and it is hoped, they will not let slip this year's favourable opportunities. The given times are expressed as fractions of the Greenw. Sider. hour, the dates being changed at mean noon. In the case of the inner satellites, the differences between the predicted approximate times and the real times of the conjunctions are not likely to exceed a quarter of an hour.

I should have been glad to add a list of all the stars near the track of Saturn, which might be mistaken for satellites, but have not had any oppertunity for making the needed observations. Will not some observer be good enough, to prepare such a list for next year's track of Saturn? The computed conjunctions of Saturn with stars on July 14 and July 20 depend on the positions of the planet, given in the Naut. Alm., and on the places of the stars given in *Weisse*'s catalogue.

Conjunctions of the satellites with the centre of Saturn.

1875. Greenw. Sider. Time. x = 0.0.

			y
June	20	10h3	Rh. +1.8
		15.6	Te. +1.0
		16.3	Di. +1.3
	21	10.0	Titan+3.8
		14.3	Te. —1.0
		1.2	Di. —1.3
	22	13.0	Te. +1.0
		16.7	Rh. —1.8
	23	10.2	Di. +1.3
		11.7	Te. —1.0
	24	10.4	Te. +1.0
		19.1	Di. —1.3
		23.0	Rh. +1.8
	25	9.1	Te. —1.0
		4.0	Di. +1.3
	26	7.8	Te. +1.0
		5.4	Rh. —1.8
	27	6.6	Te. —1.0
		12.9	Di. —1.3
		5.3	Te. +1.0
	28	21.8	Di. +1.3
		4.0	Te. —1.0
	29	11.7	Rh. +1.8
		14.2	Titan—4.1
		2.7	Te. +1.0
	30	6.8	Di. —1.3
		1.4	Te. —1.0
July	1	15.7	Di. +1.3
		18.0	Rh. —1.8
		0.1	Te. +1.0
	2	?11.	Japetus in conj. w. foll. edge of ring —0.2
		22.8	Te. —1.0
		0.6	Di. —1.3
	3	?11.	Japetus in conj. w. prec. edge —0.8
		21.5	Te. +1.0
		0.3	Rh. +1.8
	4	9.5	Di. +1.3
		20.2	Te. —1.0
	5	18.5	Di. —1.3
		18.9	Te. +1.0
		6.7	Rh. —1.8
	6	17.7	Te. —1.0
		3.4	Di. +1.3
July	7	9h2	Titan+4.0
		16.4	Te. +1.0
	8	12.3	Di. —1.3
		13.0	Rh. +1.8
		15.1	Te. —1.9
	9	13.8	Te. +1.0
		21.2	Di. +1.3
	10	12.5	Te. —1.0
		19.3	Rh. —1.8
		6.1	Di. —1.3
	11	11.2	Te. +1.0
	12	9.9	Te. —1.0
		15.1	Di. +1.3
		1.6	Rh. +1.8
	13	8.6	Te. +1.9
		0.0	Di. —1.3
		7.3	Te. —1.0
	14	6.0	Te. +1.0
		21.0	♂ of ♄ in AR. with *W.B.21,1153 *25″4 north
	15	8.0	Rh. —1.8
		8.9	Di. +1.3
		13.2	Titan—4.2
		4.7	Te. —1.0
	16	17.8	Di. —1.3
		3.4	Te. +1.0
	17	14.3	Rh. +1.8
		2.2	Te. —1.0
		2.7	Di. +1.3
	18	0.9	Te. +1.0
	19	11.6	Di. —1.3
		20.6	Rh. —1.8
		23.6	Te. —1.0
	20	20.6	Di. +1.3
		22.3	Te. +1.0
		7.0	♂ of ♄ in AR. with *W.B.21,1126 *19″5 south
	21	21.0	Te. —1.0
		2.9	Rh. +1.9
		5.5	Di. —1.3
	22	19.7	Te. +1.0
	23	8.1	Titan+4.1
		14.4	Di. +1.3
		18.4	Te. —1.0
	24	9.2	Rh. —1.9
July	24	17h1	Te. +1.0
		23.3	Di. —1.3
	25	15.8	Te. —1.0
		8.2	Di. +1.3
	26	14.5	Te. +1.1
		15.6	Rh. +1.9
	27	13.2	Te. —1.1
		17.1	Di. —1.3
	28	11.9	Te. +1.1
		21.9	Rh. —1.9
		2.1	Di. +1.4
	29	10.6	Te. —1.1
	30	9.4	Te. +1.1
		11.0	Di. —1.4
		4.2	Rh. +1.9
		8.1	Te. —1.1
	31	11.9	Titan—4.4
		19.9	Di. +1.4
		6.8	Te. +1.1
Aug.	1	4.8	Di. —1.4
		5.5	Te. —1.1
	2	10.5	Rh. —1.9
		4.2	Te. +1.1
	3	13.7	Di. +1.4
		2.9	Te. —1.1
	4	16.8	Rh. +1.9
		22.6	Di. —1.4
		1.6	Te. +1.1
	5	0.3	Te. —1.1
		7.6	Di. +1.4
	6	23.0	Te. +1.1
		23.1	Rh. —1.9
	7	16.5	Di. —1.4
		21.7	Te. —1.1
		6.8	Titan+4.3
	8	20.4	Te. +1.1
		1.4	Di. +1.4
		5.4	Rh. +1.9
	9	19.1	Te. —1.1
	10	10.3	Di. —1.4
		17.8	Te. +1.1
	11	11.8	Rh. —2.0
		16.6	Te. —1.1
		19.2	Di. +1.4
		?21.	Japetus+1.4
	12	15.2	Te. +1.1
		4.1	Di. —1.4
	13	14.0	Te. —1.1
		18.1	Rh. +2.0
Aug.	14	12h7	Te. +1.1
		13.1	Di. +1.4
	15	11.4	Te. —1.1
		22.0	Di. —1.4
		0.4	Rh. —2.0
	16	10.1	Te. +1.1
		10.5	Titan—4.6
		6.9	Di. +1.4
		8.8	Te. —1.1
	17	6.7	Rh. +2.0
		7.5	Te. +1.1
	18	15.8	Di. —1.4
		6.2	Te. —1.1
	19	0.7	Di. +1.4
		4.9	Te. +1.1
	20	13.0	Rh. —2.0
		3.6	Te. —1.1
		9.6	Di. —1.4
	21	19.1	Encel. close to the ball +0.9
		2.3	Te. +1.1
	22	11.6	En. —0.9
		18.5	Di. +1.4
		19.3	Rh. +2.0
		1.0	Te. —1.1
		4.1	En. +0.9
	23	20.6	En. —0.9
		23.7	Te. +1.1
		3.5	Di. —1.4
		5.4	Titan+4.5
	24	13.1	En. +0.9
		22.5	Te. —1.1
		1.6	Rh. —2.0
		5.5	En. —0.9
	25	12.4	Di. +1.5
		21.2	Te. +1.1
		22.0	En. +0.9
	26	14.5	En. —0.9
		19.9	Te. —1.1
		21 3	Di. —1.5
		7.0	En. +0.9
		7.9	Rh. +2.0
	27	18.6	Te. +1.1
		23.5	En. —0.9
		6.2	Di. +1.5
	28	16.0	En. +0.9
		17.3	Te. —1.1
		8.4	En. —0.9
	29	14.2	Rh. —2.1

			y
Aug. 29	15h1	Di.	−1.5
	16.0	Te.	+1.1
	0.9	En.	+0.9
30	14.7	Te.	−1.1
	17.4	En.	−0.9
	0.0	Di.	+1.5
	9.9	En.	+0.9
31	13.4	Te.	+1.2
	20.6	Rh.	+2.1
	2.4	En.	−0.9
	9.0	Titan	−4.8
	9.0	Di.	−1.5
Sept. 1	12.1	Te.	−1.2
	18.9	En.	+0.9
2	10.8	Te.	+1.2
	11.4	En.	−0.9
	17.9	Di.	+1.5
	2.9	Rh.	−2.1
	3.8	En.	+0.9
	9.5	Te.	−1.2
3	20.3	En.	−0.9
	2.8	Di.	−1.5
	8.2	Te.	+1.2
4	12.8	En.	+0.9
	5.3	En.	−0.9
	7.0	Te.	−1.2
	9.2	Rh.	+2.1
5	11.7	Di.	+1.5
	21.8	En.	+0.9
5	7	Te.	+1.2
6	14.3	En.	−0.9
	20.6	Di.	−1.5
	4.4	Te.	−1.2
	6.7	En.	+0.9
7	15.5	Rh.	−2.1
	23.2	En.	−0.9
	3.1	Te.	+1.2
	5.6	Di.	+1.5
8	15.7	En.	+0.9
	1.8	Te.	−1.2
	4.2	Titan	+4.6
	8.2	En.	−0.9
9	14.5	Di.	−1.5
	21.8	Rh.	+2.1
	0.5	Te.	+1.2
	0.7	En.	+0.9
10	17.2	En.	−1.0
	23.2	Te.	−1.2
	23.4	Di.	+1.5
Sept. 10	9h7	En.	+1.0
11	21.9	Te.	+1.2
	2.1	En.	−1.0
	4.2	Rh.	−2.1
	8.3	Di.	−1.5
12	18.6	En.	+1.0
	20.6	Te.	−1.2
	11.1	En.	−1.0
13	17.2	Di.	+1.5
	19.3	Te.	+1.2
	3.6	En.	+1.0
	10.5	Rh.	+2.1
14	18.1	Te.	−1.2
	20.1	En.	−1.0
	2.2	Di.	−1.5
15	12.6	En.	+1.0
	16.8	Te.	+1.2
	5.0	En.	−1.0
	11.1	Di.	+1.5
16	15.5	Te.	−1.2
	16.8	Rh.	−2.1
	21.5	En.	+1.0
	7.7	Titan	−4.9
17	14.0	En.	−1.0
	14.2	Te.	+1.2
	20.0	Di.	−1.5
	6.5	En.	+1.0
18	12.9	Te.	−1.2
	23.0	En.	−1.0
	23.1	Rh.	+2.1
	4.9	Di.	+1.5
	?10.	Japetus	−2.4
	11.6	Te.	+1.2
19	15.5	En.	+1.0
	8.0	En.	−1.0
	10.3	Te.	−1.2
20	13.8	Di.	−1.5
	0.4	En.	+1.0
	5.5	Rh.	−2.1
	9.0	Te.	+1.2
21	16.9	En.	−1.0
	22.8	Di.	+1.5
	7.7	Te.	−1.2
	9.4	En.	+1.0
22	1.9	En.	−1.0
	6.5	Te.	+1.2
	7.7	Di.	−1.5
	11.8	Rh.	+2.2
23	18.4	En.	+1.0
Sept. 23	5h2	Te.	−1.2
	10.9	En.	−1.0
24	16.6	Di.	+1.5
	3.1	Titan	+4.7
	3.4	En.	+1.0
	3.9	Te.	+1.2
25	18.1	Rh.	−2.2
	19.8	En.	−1.0
	1.5	Di.	−1.5
	2.6	Te.	−1.2
	12.3	En.	+1.0
26	1.3	Te.	+1.3
	4.8	En.	−1.0
	10.5	Di.	+1.5
27	21.3	En.	+1.0
	0.0	Te.	−1.2
	0.5	Rh.	+2.2
28	13.8	En.	−1.0
	19.4	Di.	−1.6
	22.7	Te.	+1.2
	6.3	En.	+1.0
29	21.4	Te.	−1.2
	22.8	En.	−1.0
	4.3	Di.	+1.6
	6.8	Rh.	−2.2
30	15.3	En.	+1.0
	20.2	Te.	+1.2
	7.7	En.	−1.0
Octbr. 1	13.2	Di.	−1.6
	18.8	Te.	−1.2
	0.2	En.	+1.0
2	13.1	Rh.	+2.2
	16.7	En.	−1.0
	17.6	Te.	+1.2
	22.2	Di.	+1.6
	6.8	Titan	−5.0
	9.2	En.	+1.0
3	16.3	Te.	−1.2
	1.7	En.	−1.0
	7.1	Di.	−1.6
4	15.0	Te.	+1.2
	18.2	En.	+1.0
	19.5	Rh.	−2.2
	10.7	En.	−1.0
5	13.7	Te.	−1.2
	16.0	Di.	+1.6
	3.2	En.	+1.0
	12.4	Te.	+1.2
6	19.6	En.	−1.0
Octbr. 6	1h0	Di.	−1.6
	1.8	Rh.	+2.2
	11.1	Te.	−1.2
	12.1	En.	+1.0
7	4.6	En.	−1.0
	9.9	Te.	+1.2
	9.9	Di.	+1.6
8	21.1	En.	+1.0
	8.2	Rh.	−2.2
	8.6	Te.	−1.2
9	13.6	En.	−1.0
	18.8	Di.	−1.6
	6.1	En.	+1.0
	7.3	Te.	+1.2
10	22.6	En.	−1.0
	2.3	Titan	+4.8
	3.7	Di.	+1.6
	6.0	Te.	−1.2
11	14.5	Rh.	+2.2
	15.0	En.	+1.0
	4.7	Te.	+1.2
	7.5	En.	−1.0
	12.7	Di.	−1.6
12	0.0	En.	+1.0
	3.4	Te.	−1.2
13	16.5	En.	−1.0
	20.9	Rh.	−2.2
	21.6	Di.	+1.6
	2.1	Te.	+1.2
	9.0	En.	+1.0
14	0.9	Te.	−1.2
	1.5	En.	−1.0
	6.5	Di.	−1.6
15	18.0	En.	+1.0
	23.6	Te.	+1.2
	3.2	Rh.	+2.2
	10.5	En.	−1.0
16	15.5	Di.	+1.6
	22.3	Te.	−1.2
	2.9	En.	+1.0
17	19.4	En.	−1.0
	21.0	Te.	+1.2
	0.4	Di.	−1.6
	9.6	Rh.	−2.2
	11.9	En.	+1.0
18	19.7	Te.	−1.2
	4.4	En.	−1.0
	6.1	Titan	−5.1
	9.3	Di.	+1.6

			y
Octbr. 19	18h 4	Te.	+1.2
	20.9	En.	+1.0
	13.4	En.	—1.0
20	15.9	Rh.	+2.2
	17.2	Te.	—1.2
	18.3	Di.	—1.6
	5.9	En.	+1.0
21	15.9	Te.	+1.2
	22.4	En.	—1.0
	3.2	Di.	+1.6
22	14.6	Te.	—1.2
	14.9	En.	+1.0
	22.3	Rh.	—2.2
	7.3	En.	—1.0
	12.1	Di.	—1.6
	18.3	Te.	+1.2
23	23.8	En.	+1.0
	12.0	Te.	—1.2
24	16.3	En.	—1.0
	21.1	Di.	+1.6
	4.6	Rh.	+2.2
	8.8	En.	+1.0
	10.7	Te.	+1.2
25	1.3	En.	—1.0
	6.0	Di.	—1.6
	9.5	Te.	—1.2
26	17.8	En.	+1.0
	2.0	Titan	+4.8
	3.2	Te.	+1.2
	11.0	Rh.	—2.2
	10.3	En.	—1.0
27	14.9	Di.	+1.6
	2.8	En.	+1.0
	6.9	Te.	—1.2
28	19.3	En.	—1.0
	23.9	Di.	—1.6
	5.6	Te.	+1.2
	11.7	En.	+1.0
29	17.4	Rh.	+2.2
	?22.	Japetus	+2.7
	4.2	En.	—1.0
	4.3	Te.	—1.2
	8.8	Di.	+1.6
30	?19	Japetus eclipse	
	20.7	En.	+1.0
	3.1	Te.	+1.2
	13.2	En.	—1.0
31	17.8	Di.	—1.6
	23.7	Rh.	—2.2

			y
Octbr. 31	1h 8	Te.	—1.2
	5.7	En.	+1.0
Novbr. 1	22.2	En.	—1.0
	0.5	Te.	+1.2
	2.7	Di.	+1.6
	14.7	En.	+1.0
2	23.2	Te.	—1.2
	6.1	Rh.	+2.2
	7.2	En.	—1.0
	11.6	Di.	—1.6
3	21.9	Te.	+1.2
	23.7	En.	+1.0
	6.0	Titan	—5.1
4	16.2	En.	—1.0
	20.6	Di.	+1.6
	20.7	Te.	—1.2
	8.6	En.	+1.0
	12.5	Rh.	—2.2
5	19.4	Te.	+1.2
	1.1	En.	—1.0
	5.5	Di.	—1.6
6	17.6	En.	+1.0
	18.1	Te.	+1.2
	10.1	En.	—1.0
	14.5	Di.	+1.6
7	16.8	Te.	+1.2
	18.9	Rh.	—2.2
	2.6	En.	+1.0
8	15.5	Te.	—1.2
	19.1	En.	—1.0
	23.4	Di.	—1.6
	11.6	En.	+1.0
	14.3	Te.	+1.2
9	1.3	Rh.	+2.2
	4.1	En.	—1.0
	8.3	Di.	+1.6
	13.0	Te.	—1.2
10	20.6	En.	+1.0
	11.7	Te.	+1.2
	13.1	En.	—1.0
11	17.3	Di.	—1.6
	2.0	Titan	+4.8
	5.6	En.	+1.0
	7.6	Rh.	+2.2
	10.4	Te.	—1.2
12	22.0	En.	—1.0
	2.2	Di.	+1.6
	3.1	Te.	+1.2
	14.5	En.	+1.0

			y
Novbr. 13	7h 0	En.	—1.0
	7.9	Te.	—1.2
	11.2	Di.	—1.6
	14.0	Rh.	—2.2
14	23.5	En.	+1.0
	6.6	Te.	+1.2
15	16.0	En.	—1.0
	20.1	Di.	+1.6
	5.3	Te.	—1.2
	8.5	En.	+1.0
16	20.4	Rh.	+2.2
	1.0	En.	—1.0
	4.0	Te.	+1.2
	5.1	Di.	—1.5
17	17.5	En.	+1.0
	2.8	Te.	—1.2
	10.0	En.	—1.0
	14.0	Di.	+1.5
18	1.5	Te.	+1.2
	2.5	En.	+1.0
	2.8	Rh.	—2.2
19	19.0	En.	—1.0
	23.0	Di.	—1.5
	0.2	Te.	—1.2
	6.3	Titan	—5.0
	11.5	En.	+1.0
20	22.9	Te.	+1.2
	3.9	En.	—1.0
	7.9	Di.	+1.5
	9.2	Rh.	+2.2
21	20.4	En.	+1.0
	21.7	Te.	—1.2
	12.9	En.	—1.0
22	16.8	Di.	—1.5
	20.4	Te.	+1.2
	5.4	En.	+1.0
	15.6	Rh.	—2.1
23	19.1	Te.	—1.2
	21.9	En.	—1.0
	1.8	Di.	+1.5
	14.4	En.	+1.0
24	17.8	Te.	+1.2
	6.9	En.	—1.0
	10.7	Di.	—1.5
25	16.5	Te.	—1.2
	22.0	Rh.	+2.1
	23.4	En.	+1.0
	15.3	Te.	+1.2
	15.9	En.	—1.0

			y
Novbr. 26	19h 7	Di.	+1.5
	8.4	En.	+1.0
	14.0	Te.	—1.2
27	0.9	En.	—1.0
	2.5	Titan	+4.7
	4.4	Rh.	—2.1
	4.6	Di.	—1.5
	12.7	Te.	+1.2
28	17.4	En.	+1.0
	9.9	En.	—1.0
	11.4	Te.	—1.2
	13.6	Di.	+1.5
29	2.3	En.	+1.0
	10.2	Te.	+1.2
	10.8	Rh.	+2.1
30	18.8	En.	—1.0
	22.5	Di.	—1.5
	8.9	Te.	—1.2
	11.3	En.	+1.0
Decbr. 1	3.8	En.	—1.0
	7.5	Di.	+1.5
	7.6	Te.	+1.2
2	17.2	Rh.	—2.1
	20.3	En.	+1.0
	6.3	Te.	—1.2
	12.8	En.	—1.0
	16.4	Di.	—1.5
3	5.1	Te.	+1.2
	5.3	En.	+0.9
4	21.8	En.	—0.9
	23.6	Rh.	+2.1
	1.4	Di.	+1.5
	3.8	Te.	—1.2
	14.3	En.	+0.9
5	2.5	Te.	+1.2
	6.8	En.	—0.9
	7.0	Titan	—4.8
	10.3	Di.	—1.5
6	23.3	En.	+0.9
	1.2	Te.	—1.2
	6.0	Rh.	—2.1
	15.8	En.	—0.9
7	19.3	Di.	+1.5
	0.0	Te.	+1.2
	?3.	Japetus	—2.1
	8.3	En.	+0.9
8	21.7	Te.	—1.2
	0.8	En.	—0.9
	4.2	Di.	—1.5

				y				y			y
Decbr. 8	?6h	shadow of Japetus on disk.	Decbr. 8	12h4	Rh.	+2.1	Decbr. 9	21h4	Te.	+1.2	Decbr. 9	13h2	Di.	+1.5
			9	17.2	En.	+0.9		9.7	En.	—0.9				

4 Barkham Terrace, London. S. E. *A. Marth.*

Auffindung neuer, ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus.

Nr. 4.

(Fortsetzung und Schluss zu Astr. Nachr. Nr. 2009, 16 und 32.)

B. D. + 0.2499; W. IX. 268.

* 7 mg. hellorange mit Spectrum III. Breite Banden; ein sehr schönes und scharf ausgeprägtes Exemplar.

B. D. + 1.2694; W. XII. 277; Lm.; Schj. 2 Cat. 145.

* 8 mg. mit höchst interessantem Spectrum vom IV. Typus, das in seiner charakteristischen Zerrissenheit specielles Studium erfordert. Es ist so hell, dass es sich bei Mondschein untersuchen lässt, besteht fast nur aus rothen und gelben Strahlen, bricht im Grün plötzlich ab, und alle stärker brechbaren Strahlen sind total absorbirt: Fragment eines Sternspectrums. — Die auffällige Färbung des Sterns bemerkte *Bessel* zuerst im Jahre 1823.

B. D. + 2.2560; B. A. C. 4254; Piaz; W. XII. 513.

* 7 mg. farblos. Colonnen durch alle Farben, schön getrennt und ganz dunkel, etwa wie π Leonis. Typus III.

B. D. + 2.3296; W. XVII. 209.

* 7.8 mg. hellröthlich mit äusserst brillantem Spectrum III. Zahlreiche und tiefdunkle Banden durchweg.

B. D. + 5.2634; W. XII. 378; Schj. Nr. 148.

* 8 mg. Stark markirtes Zonenspectrum III; schwarze Intersticien. Die auffallend rothe Farbe des * kannte ich seit 10 Jahren, Spectrum neu.

B. D. + 5.4190; LL. 37019; W. XIX. 668.

* 7.4 mg. farblos. Superbes Spectrum des III. Typus, gehört zu den vorzüglichsten der Gattung. Die stereotypen Banden breit und dunkel durch die ganze Erstreckung.

B. D. + 6.2369; 56 Leonis. B. A. C. 3750.

* 7 mg. farblos. Spectrum ausgezeichnete Säulen, dunkel und breit durch alle Farben, Typus III.

B. D. + 8.2301; 29 π Leonis. B. A. C. 3415; R. 3082.

* gelblich. Nette Colonnen in allen Regionen, besonders scharf doch im Roth und Orange.

B. D. + 8.2352; 1 ω Virginis. B. A. C. 3954.

* 6 mg. gelblich. Prachtvolles Spectrum III mit breiten, tiefdunkeln Zwischenräumen durchweg. Ebenso vollständig disrupt, wie 72 Leon., δ Virg. u. A.

B. D. + 8.3141; 47 Serpentis. B. A. C. 5366 etc.

* 6 mg. goldgelb. Brillantes Spectrum, Typus III, durchaus normal.

B. D. + 9.2351; 44 Leonis. B. A. C. 3561.

* 6.7 mg. hellgelb. Colonnadenspectrum III. Banden durchweg, obgleich die Intervalle nicht grade breit.

B. D. + 9.3153; B. A. C. 5869; Br. etc.

* 7 mg. goldgelb. Vorzügliches Spectrum, Typus III; die Trennungen offenbar noch etwas breiter, als beim nahen 47 Serpent. (siehe oben).

B. D. + 12.2096; var. R. Leonis; B. A. C. 3345. Schf. 2 Cat. Nr. 52; Schj. Nr. 123.

1875, Mai 6. 8.6 mg. auffällig roth. Das bisher unbekannte Spectrum gehört zum III. Typus mit breiten, scharf gezeichneten Zonen. Es gleicht bei dieser Grösse des * dem des *Rosse*'schen Scarlet-Star Schj. 148. Ende Mai als * 7 mg. constatirt. Von *Secchi* (Mem. sec. pag. 42) im März 1868 nicht richtig erkannt wegen Lichtschwäche.

B. D. + 13.1737; B. A. C. 2537.

* 7 mg. hellorange. Säulenspectrum des Typus III, gleicht sehr dem des nahen * LL. 14961.

B. D. + 14.3179; B. A. C. 5749; Br. etc.

* 5.6 mg. farblos. Vortreffliches Colonnenspectrum III mit starken, dunkeln Bändern; normal.

B. D. + 16.2564; 5 υ Bootis. B. A. C. 4615; Schf. Nr. 11 *; Schj. Nr. 162.

Dies noch etwas zweifelhafte Spectrum (vgl. *Secchi* mem. sec. pag. 48) gehört unbedingt zum III. Typus,

indessen sind die Zonen, trotz der Helligkeit des *, viel schwächer ausgeprägt, als bei manchen ** sogar 8 mg. der Fall ist. Nur im Grün eine breite Bande, sonst schmale. Ueberhaupt aber ein curioses und räthselhaftes Spectrum, indem die brechbarere Hälfte wie verschleiert ist. Von ähnlicher Beschaffenheit fand ich nur δ Ophiuchi, obschon dessen Zonen, wie auch *Secchi* hat (Cat. d. st. pag. 22), deutlich und normal sind.

B. D. + 17.1973; B. A. C. 2029; Schj. Nr. 115.

Prachtvolles, normales Spectrum des IV. Typus. Die feuerrothe Farbe war schon *Lalande* aufgefallen; das höchst merkwürdige Spectrum aber, wie ich glaube, bisher unbekannt.

B. D. + 18.3074; 35 x Serpentis. B. A. C. 5234.

* 4.5 mg. gelblich. Spectrum mit schönen, obgleich eben nicht breiten Banden vom III. Typus.

B. D. + 19.2935; W. XV. 106, 7, 8.

* 6.7 mg. ohne auffallende Färbung. Trotzdem Spectrum III so vollkommen ausgebildet, dass das superbe Bild an α oder g Hercul. erinnert.

B. D. + 23.2322; 72 Leonis. B. A. C. 3842.

* 5.6 mg. hellorange mit prachtvollem Zonenspectrum III. Intersticien sehr breit und tiefschwarz; eines der vorzüglichsten Specimina dieser Klasse, etwa wie δ_2 Lyrae.

B. D. + 25.2652; W. XIII. 596.

* 6.7 mg. hellorange. Vorzügliches Säulenspectrum, III. Typus. Die stereotype Form.

B. D. + 39.2193; LL. 17803—5; Gr. 1506; Radcl. 2260.

* 7.5 mg. farblos. Schönes Colonnadenspectrum III, mit breiten und, besonders im Grün und Blau, hervortretenden Banden.

B. D. + 42.2714; var. g Herculis; B. A. C. 5523; Schf. 2 Cat. Nr. 89.

Spectrum ein überaus brillantes und prächtiges Exemplar vom III. Typus, ganz wie β Pegasi und wenige andere Banden tief und breit durchweg.

B. D. + 44.3877; LL. 42153; Arg. Oe. 22524.

* 6.5 mg. (Lal. 7.8) subflava, mit höchst prachtvollem Colonnenspectrum, dessen Banden besonders breit in dem mehr brechbaren Theile. Gehört zu den schönsten der Gattung III. Wohl schwach var.

B. D. + 48.2914; B. A. C. 6717; Gr. 2876 etc.

* 7 mg. farblos, mit schönem Spectrum III. Breite, dunkle Banden überall; normal, auch in d blauen Region.

B. D. + 48.3154; Arg. 20681, 82; Groombr. 3210; Radcl. etc.

* 6.7 mg. hellgelblich. Nettes Säulenspectrum Die Bänder ganz leicht sichtbar, besonders doch Roth und Orange.

B. D. + 49.2530; Rmk. 5507.

* 7.8 mg. gelblich. Spectrum III, gleichwie d nachfolgende 42 Hercul., mit wohlgetrennten Säulen.

B. D. + 49.3386; Arg. Oe. 21176; LL. 40347.

* 7.3 mg. ohne Färbung. Trotz der Schwäche des Sterns ist das Colonnenspectrum ebenso vorzüglich wie das von Groombr. 2876 und ähnlichen.

B. D. + 55.2245; Bonn VI, p. 272.

* 7.4 mg. farblos, gleichwohl ist das Spectrum ganz so ausgeprägt III, als bei B. A. C. 6717 u. A.

B. D. + 58.2316; var. μ Cephei; B. A. C. 7582; Schf. 2 Cat. 135.

Der bekannte rothe var. *. Sein Spectrum gehört zu den besten des reinen Typus III; die Trennungen sind scharf, dunkel und sehr breit. *Secchi* (Mem. sec. pag. 58) hat im Jahre 1868, offenbar unter ungünstigen Umständen, die Natur dieses Spectrums total verkannt. Danach ist auch die Angabe „Linienspectrum" in Schj. 2 Cat. pag. 285 zu berichtigen.

B. D. + 59.1697; Radcl. 3498.

* 7 mg. Spectrum Typus III mit sehr deutlich hervortretenden Banden, obschon etwas schmal.

B. D. + 60.1665; B. A. C. 5459; Gr. 2332; Radcl. 3534.

* 6.3 mg. albasubflava. Prächtiges Zonenspectrum III. Die breiten und ganz dunkeln Banden durch's gesammte Spectrum; gehört zu den stark gezeichneten. Mehrfach wiedergefunden.

B. D. + 68.1131; B. A. C. 7037; Gr. 3173; Radcl. 4773.

* 6.7 mg. farblos mit superbem Spectrum, Typus III. Die breiten, schwarzen Intervalle, zahlreich durch's ganze Bild, etwa zehn, sind auch bei ungünstiger Luft unschwer zu erkennen.

Nachtrag: Südliche Sterne.

1^2 Virginis; B. A. C. 4516. $\delta - 5^0$.

* mg. subflava. Spectrum gleicht dem von ψ Virg. Banden dunkel und präcis durchweg, wenngleich nicht so breit, wie bei δ Virg. — Mehrfach wiedergefunden. Ist wahrscheinlich Dr. *Vogel*'s 1 Virg. in Astr. Nachr. Nr. 2000, pag. 117, dessen Natur, in diesem Fall, hierdurch constatirt ist.

B. A. C. 5494; LL. 29935. $\delta - 7^0$.

6 mg. gelblich. Schöne Säulen, Bänder breit und tiefdunkel in normaler Gruppirung.

B. A. C. 4565; 82 m Virginis. $\delta - 7^0$.

* 6.7 mg. flavet. Reguläres, schönes Colonnadenspectrum, Typus III, Banden durch alle Farbenzonen * stark, dass selbst bei dicker Luft sichtbar.

B. A. C. 4330; ψ Virginis. $\delta - 8^0$.

Hellgelber * 6.6 mg. Säulenspectrum III, etwa eben so präcis gezeichnet, wie δ Virg. (Secchi), durchschnitten von schwarzen Absorptionsstreifen. Schönes Bild.

LL. 24034; W. XII. 793. $\delta - 10^0$.

* 6.7 mg. (nicht 5.6 *Lalande*). Spectrum III. Typus, brillant ausgeprägt. Bes. 7 mg. Lm. 5.6 mg. Schi. 7.7 m. Var.?

B. A. C. 4700; LL. 25965—67; Piaz. etc. $\delta - 15^0$.

* 5.6 mg. sehr roth. * tief und stark undulirend, aber sein Spectrum ist gleichwohl unbedingt vom III. Typus. unter den ausgezeichneten.

Corrigendum. Astr. Nachr. Nr. 2032, pag. 250, l. * lies B. D. +5.1759 statt B. D. +25.1759.

Mit der Publication dieser vierten Serie ist die allgemeine spectroscopische Prüfung der Sterne der nördlichen Hemisphäre, die mich anhaltend über ein Jahr, sporadisch schon seit drei Jahren, beschäftigt hat, zum Abschluss gebracht. Es ist freilich unnöthig zu sagen, dass noch manche merkwürdige und jetzt unbekannte Spectra vorhanden sein mögen: eine wesentliche Umgestaltuug unserer Kenntnisse von den Verhältnissen, wie solche uns gegenwärtig erscheinen, ist indessen nicht zu erwarten, und eine tiefer eindringende Forschung wird jedenfalls eine Reihe von Jahren erfordern. — Zu den in den drei vorhergehenden Nummern mitgetheilten Erfahrungen habe ich eigentlich nichts Neues zu fügen; aber auch Nichts daran zu ändern.

1) Während man bisher das Vorkommen von stark markirten Absorptionsspectren auf die rothen Sterne eingeschränkt geglaubt hat, und dabei den III. und IV. Typus für gleich zahlreich repräsentirt hielt — etwa zwanzig von jeder Art — steht es gegenwärtig fest, dass der dritte Typus in vorzüglich ausgezeichneten Exemplaren ziemlich häufig, und oft genug auch bei absolut ungefärbten Sternen angetroffen wird. Auffällig oft verräth zwar hellorange und gelbe Farbe einer gewissen Nuance das Spectrum dieser Gattung; doch kenne ich auch sehr viele Fälle, bei welchen die Conclusion von Farbe auf Beschaffenheit des Spectrums nicht zutrifft. Solche negative Fälle in Catalog zu bringen scheint mir unnöthig, da Jeder dergleichen leicht selbst am Himmel auffinden kann. Giebt es doch unter den längstbekannten, starkgefärbten Sternen manche mit simpeln Linienspectren, z. B. α Cassiop., Schj. 38, 154, 156, 159 und viele Andere. Wichtig und curios ist jedenfalls die Erfahrung betreffend das häufige Vorkommen der gelben und orangen Farbe der Sterne in Verbindung mit ausgezeichneten Absorptionsspectren, Erfahrung die *Secchi* 1868 zuerst gemacht hat; aber warnen sollten uns die vielen Ausnahmen, nicht an die Existenz eines „great cosmical law" zu denken *).

2) Mehr wesentlich als der dritte, ist der vierte Typus an intensiv rothe und orange Färbung der Sterne geknüpft, und die Specimina darum sehr selten. Diese Gattung IV in bestimmten Richtungen speciell zu studiren, bietet sich als nächste Aufgabe dar, deren Lösung lange Zeit erfordern wird.

Ferner habe ich Grund, die Thatsache der Auflöslichkeit der dunkeln Banden in den typischen Sternspectren III und IV zu Gruppen von gedrängten Linien bestimmt festzuhalten (Astr. Nachr. Nr. 2032, pag. 253, Note 1), gegenüber der direkt entgegengesetzten Behauptung, die ein so geübter und vom Klima begünstigter Forscher, wie *P. Secchi*, neulich wiederholt hat **).

3) Das sehr häufig stattfindende Zusammenfallen von solchen frappanten Spectren mit der Variabilität der Sterne scheint ebenfalls kaum Anderes, als eine Regel, die statt präciser Conclusionen nur, nach Art der Sprachregeln, Ausnahmen zulässt. Unter diesen Umständen kommt es mir auch vor, dass von Re-

---

*) Monthl. Not. vol. XXVIII, pag. 197.

**) L'Unité des forces physiques, Paris 1874, pag. 203.

sultaten, wenn überhaupt, doch erst dann die Rede sein könnte, wenn eine ähnliche oder gründlichere Durchsicht des südlichen Himmels in spectroscopischer Rücksicht zu Stande gebracht wäre. Und selbst dann möchte, nach der Natur der Sache, nicht viel zu erwarten sein.

4) Es wäre noch Einiges über die Verschiedenheit zu bemerken, welche mir in gewissen Fällen aufgefallen ist zwischen dem, was ich am Himmel fand, und den Angaben in den Büchern, die Fixsternspectra betreffend. Da jedoch Dr. *W. Huggins* in seinen Noten zur Londoner Ausgabe von *Schellen*'s Spectrum Analysis (1872) in den wesentlichsten Punkten schon widersprochen hat, will ich jetzt nur dies sagen. Generelle Unterschiede in den Spectren, nach gewissen Richtungen in den Raum hinaus, existiren gar nicht, oder sind gegenwärtig keineswegs nachweisbar. In dem Satze z. B. dass Roth und Gelb in den Spectren der kleinen Sterne in der Oriongegend total fehle, ist zuverlässig kein Wort richtig.

Kopenhagen, Juni 1875.

d'Arrest.

Observations of the Moon and Moon Culminating Stars made at the Melbourne Observatory.

Date. 1874	Name of Object.	Weight.	App. RA. at Transit. h	m	s
October 1	B. A. C. 1746	4 d	5	28	3.76
	136 Tauri	5	5	45	27.01
	☽ 2nd Limb	5	5	56	37.43
6	☽ 2nd Limb	5	10	36	36.87
13	α Librae	2 u d	14	43	55.32
	☾ 1st Limb	3 f	15	2	11.71
	β^1 Scorpii	2 u d	15	58	7.65
16	♎ Ophiuchi	2 c f	17	14	17.68
	☾ 1st Limb	3 c f	17	41	6.54
	σ Sagittarii	4 u	18	47	29.14
17	☾ 1st Limb	5	18	39	18.86
	σ Sagittarii	4 d	18	47	28.96
	h^2 Sagittarii	5	19	29	4.48
	ω Sagittarii	5	19	48	9.49
	A Sagittarii	5	19	51	18.78
21	♎ Aquarii	3 c f	22	10	13.80
	56 Aquarii	4 c f	22	23	34.97
	☾ 1st Limb	4 c	22	30	2.48
	τ^2 Aquarii	4 c d	22	42	58.07
	ψ^1 Aquarii	2 c f	23	9	20.44
22	ψ^1 Aquarii	2 c f	23	9	20.35
	☾ 1st Limb	4 d	23	24	40.80
	29 Piscium	1 c f	23	55	25.11
23	29 Piscium	2 d	23	55	25.01
	☾ 1st Limb	3 c	0	19	12.80
	ε Piscium	3 c d	0	56	27.43
	ζ^1 Piscium	2 c d	1	7	12.15
28	B. A. C. 1648	2 c f	5	13	8.32
	β Tauri	4 u	5	18	23.04
	☽ 2nd Limb	5	5	28	33.25
	B. A. C. 2097	3 u	6	22	28.35
	49 Aurigae	4 u	6	27	19.20
30	59 Geminorum	3 u d	7	16	45.97

Date. 1874	Name of Object.	Weight.	App. RA. at Transit. h	m	s
October30	☽ 2nd Limb	3 u	7	38	50.47
31	☽ 2nd Limb.	4 u	8	37	53.37
Novbr. 2	α Leonis	5	10	1	41.45
	γ^1 Leonis	4 u	10	13	3.30
	☽ 2nd Limb	5	10	21	31.53
12	☾ 1st Limb	2 f	17	23	11.96
	λ Sagittarii	2 d	18	20	13.06
14	☾ 1st Limb	2 c f	19	19	6.54
	ω Sagittarii	4 f	19	48	9.05
19	24 Piscium	4	23	46	30.06
	☾ 1st Limb	5	23	53	1.62
	12 Ceti	3 d	0	23	39.57
	B. A. C. 221	1 c t	0	41	49.65
	73 Piscium	1 c f	0	58	24.15
23	τ^2 Arietis	4 d	3	15	34.03
	☾ 1st Limb.	5	3	43	15.55
24	B. A. C. 1518	3 d	4	48	39.18
	k Tauri	3 d	4	50	30.85
	☽ 2nd Limb	4 d	4	52	45.21
	β Tauri	4 d	5	18	23.83
	B. A. C. 1746	3 d	5	28	5.30
	136 Tauri	3 d	5	45	28.68
25	B. A. C. 1746	3 d	5	28	5.31
	136 Tauri	3 d	5	45	28.71
	☽ 2nd Limb	4 d	6	1	32.74
	53 Geminorum	3 d	7	8	8.79
	1 Geminorum	3 d	7	17	57.93
Decbr. 4	☽ 2nd Limb	5	13	46	38.10
	α Librae	2 d f	14	43	55.92
5	☽ 2nd Limb	1 c f	14	32	12.48
13	☾ 1st Limb	5	20	56	13.06
	♑ Capricorni	5	20	58	53.63
14	ε Capricorni	1 f	21	30	3.45

Date. 1874	Name of Object.	Weight.	App. Rt. at Transit. h	m	s
Decbr. 14	☾ 1st Limb	3 u d	21	50	42.25
15	σ Aquarii	3 f	22	24	0.88
	☾ 1st Limb	5	22	43	3.81
16	☾ 1st Limb	5	23	34	6.61
	12 Ceti	4 c	0	23	39.28
17	☾ 1st Limb	5	0	25	2.68
18	☾ 1st Limb	3 f	1	17	17.47
	B. A. C. 609	1 c f	1	52	44.58
19	☾ 1st Limb.	5	2	12	19.52
	σ Arietis	3 d	2	44	36.01
	ε Arietis	4 d	2	52	4.40
	δ Arietis	5	3	4	29.40
20	ε Arietis	3 u d	2	52	4.26
	δ Arietis	4 u d	3	4	29.32
	☾ 1st Limb.	4 u	3	11	24.76
	η Tauri	3 d	3	40	3.80
	33 Tauri	4 u	3	49	39.86
	χ^1 Tauri	3 u d	4	14	59.25
21	33 Tauri	5	3	49	39.77
	☾ 1st Limb	3 c	4	15	5.33
	β Tauri	3 d	5	18	24.30
	B. A. C. 1746	5	5	28	5.69
23	B. A. C. 2097	5	6	22	29.72
	49 Aurigae	5	6	27	20.60
	☽ 2nd Limb	5	6	33	43.61
	υ Geminorum	4 d	7	28	14.00
	c Geminorum	5	7	36	30.18
24	υ Geminorum	2 c	7	28	14.08
	c Geminorum	1 c f	7	36	30.34
	☽ 2nd Limb	3 c	7	40	15.74
	6 Cancri	2 c	7	55	51.27
	υ^2 Cancri	4 d	8	21	12.79
	32 Cancri	1 c f	8	25	37.58
26	λ Leonis	3 d	9	24	35.91
	B. A. C. 3292	3 d	9	31	54.36
	☽ 2nd Limb	4 d	9	38	34.35
	γ^1 Leonis	3 d	10	13	5.24
	42 Leonis	3 d	10	15	7.34
	B. A. C. 3579	4 d	10	22	7.86
27	42 Leonis	6	10	15	7.24
	B. A. C. 3579	5	10	22	7.93
	ρ Leonis	5	10	26	14.06
	☽ 2nd Limb	6	10	29	53.65
	1 Leonis	5	10	42	41.38
	χ Leonis	5	10	58	34.17
1875	σ Leonis	5	11	14	41.41
annar 1	☽ 2nd Limb	3 c f	14	14	11.88
12	☾ 1st Limb	2 c f	23	18	36.98

Date. 1875	Name of Object.	Weight.	App. AR. at Transit. h	m	s
Januar 13	☾ 1st Limb	3 u v	0	9	15.39
14	ε Piscium	1 f	0	56	26.95
	☾ 1st Limb	3 u	1	0	14.83
15	☾ 1st Limb	4 b	1	53	1.29
16	☾ 1st Limb	8	2	48	54.93
17	17 Tauri	4 d	3	37	27.70
	η Tauri	4 d	3	40	3.74
	27 Tauri	4 d	3	41	44.36
	☾ 1st Limb	6	3	48	52.36
	τ Tauri	4 d	4	34	45.34
	k Tauri	3 d	4	50	31.35
18	τ Tauri	5	4	34	45.28
	k Tauri	5	4	50	31.31
	☾ 1st Limb	5	4	52	53.42
	β Tauri	5	5	18	24.53
	136 Tauri	5	5	45	29.37
	κ Aurigae	5	6	7	26.05
19	β Tauri	4 d	5	18	24.38
	136 Tauri	4 d	5	45	29.28
	☾ 1st Limb	4 u	5	59	33.51
	κ Aurigae	3 d	6	7	25.99
	28 Geminorum	2 f	6	36	51.57
	1 Geminorum	3 u d	7	17	59.11
20	28 Geminorum	5	6	36	51.40
	☾ 1st Limb	8	7	6	12.55
	ι Geminorum	5	7	17	59.10
	β Geminorum	6	7	37	41.40
	ψ^2 Cancri	5	8	2	56.76
	υ^3 Cancri	5	8	24	8.86
21	ψ^2 Cancri	4 d	8	2	56.81
	☾ 1st Limb	5	8	10	0.49
	υ^3 Cancri	4 d	8	24	8.32
	λ Leonis	4 u d	9	24	36.68
26	η Virginis	4 d	12	13	31.25
	☽ 2nd Limb	4 u	12	26	31.51
	γ Virginis (Mean)	3 d	12	35	20.07
	k Virginis	4 d	12	53	13.53
	Θ Virginis	3 d	13	3	28.95
27	k Virginis	5	12	53	13.54
	Θ Virginis	5	13	3	29.05
	☽ 2nd Limb	5	13	10	31.45
	α Virginis	4 d	13	18	36.66
	86 Virginis	3 f	13	39	16.76
29	☽ 2nd Limb	2 c f	14	41	13.51
	α Librae	2 c d	14	43	57.65
	β Librae	3 d	15	10	16.53
30	☽ 2nd Limb	6	15	29	59.07
	α Scorpii	3 d	16	21	43.78

Date. 1875	Name of Object.	Weight.	App. AR. at Transit. h m s
Febr. 1	☽ 2nd Limb	5	17 17 27.11

The weights are estimated at the time of observation, they are reckoned from 0 to 10; the letters attached to the weights signify as follows. b. boiling; c. cloudy; d. diffused; f. faint; u. unsteady.

Adopted Latitude 37°49′53″3 S.

Adopted Longitude 9h 39m 54sec. 8 E. of Greenwich.

12. Februar 1875.

Robth. J. Ellery, Government Astronomer.

Note on the double star, H 546.

This pair is described by Sir *John Herschel* as follows:

RA. = 14h12m ± } P = 40° ± 5.6 mag. Third class.
Decl. = −11°28′ ± } Red: blue very pretty.

The distance of the pair is not given, nor the magnitude of the small star. Not being able to find any bright star catalogued in this place, I examined the vicinity a few night since with a 6-in. refractor, and after some search succeeded in identifying the pair. *Herschel*'s place is largely in error both in RA. and Decl., the later amounting to about 1°7′. This star is B. A. C. 4777, and its place (for 1830 as above) is, —

RA. = 14h16m5s.6,
Decl. = −12°34′44″.

In that Catalogue it is entered as a 7th magnitude star and on this occasion appeared to be about that, or perhaps a little brighter. The companion is of *Herschel*'s 11th magnitude, and about 30″, or 40″ from the primary in the direction of 40°. The colors are not very striking in a small aperture. It is not found in any other catalogue of double stars. There is no doubt of the identity of this with *Herschel*'s pair.

Chicago, May 10, 1875.

S. W. Burnham.

Todes-Anzeige.

Am 14. Juni, gegen 6 Uhr Morgens, entschlief, nach nur einiger Tage Leiden, der Direktor der hiesigen Sternwarte,

Professor Dr. Heinrich Louis d'Arrest,

wovon der Unterzeichnete, mit Schmerz über das frühe Hinscheiden seines Freundes, den Lesern dieser Zeitschrift Mittheilung macht.

Sternwarte Kopenhagen, 18. Juni 1875. *H. C. F. C. Schjellerup.*

Inhalt:

Zu Nr. 2043—2044. *A. Marth.* Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1875. 33. — *d'Arrest.* Auffindung neuer, ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus. 53. — *Robth. J. Ellery.* Observations of the Moon and Moon Culminating Stars made at the Melbourne Observatory. 59. — *S. W. Burnham.* Note on the double star, H 546. 63. — *H. C. F. C. Schjellerup.* Todes-Anzeige. 64.

Kiel. 1875, Juni 25.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2045.** 5.

Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf.

(17) Thetis. (10.11) Grösse.

	M. Zt. Düsseldorf	RA.	Decl.		
1875, Januar 26	$9^h36^m40^s.8$	$9^h49^m31^s.72$	$+15°11'38''8$	8	Vergl. mit * a (9.1)
30	9 47 54.1	9 46 12.64	+15 38 28.2	8	„ „ b (9)
Februar 1	10 34 11.2	9 44 25.47	+15 52 29.0	6	„ „ c (9.5)
7	9 58 28.4	9 38 54.93	+16 34 8.6	10	„ „ d (9.5)

Vergleichsterne.

1875	*	Gr.	Mt. Oert. 1875.0		Schb. Oert. f. d. Beob.-Tag		
Januar 26	a	9.1	148°55'21''2	+15°13'39''1	148°55'40''6	+15°13'37''0	Argelander Bonn. Beob. Bd. VI, p. 91.
30	b	9	147 44 20.6	+15 38 49.0	147 44 41.3	+15 38 46.8	„ Bd. VI u. Foerster A. N. 1383.
Februar 1	c	9.5	143 35 11.4	+15 52 34.6	143 35 33.0	+15 52 33.2	„ Bd. VI, p. 91.
7	d	9.5	143 27 6.5	+16 35 34.1	143 27 29.4	+16 35 32.5	Becker 2 neue Berlin. Beob.

(53) Calypso. (11.12) Grösse.

1875, April 9	$10^h55^m14^s.8$	$12^h20^m47^s.30$	+ 4°8'10''3	6 Vergl. mit * (8)

Vergleichstern.

April 9	8	181°31'42''8	+4°5'53''5	181°32'8''6	+4°5'42''9 Bessel Zone 159.

(68) Leto. (11) Grösse.

1875, April 26	$11^h3^m16^s.5$	$14^h44^m4^s.20$	−15°2'4''5	10 Vergl. mit * (7.8)

Vergleichstern.

April 26	7.8	220°48'3''7	−15°0'17''3	220°48'31''9	−15°0'32''3	Bessel Zone 247 und 248.

(108) Hecuba. (11.12) Grösse.

1875, April 11	$14^h46^m29^s.0$	$13^h44^m16^s.61$	−14°50'55''1	7 Vergl. mit * a (8)
24	10 9 26.2	13 34 11.36	−14 10 20.7	6 „ „ b (9)
26	12 35 45.7	13 32 36.13	−14 3 20.6	5 „ „ c (9)

Vergleichsterne.

April 11	a	8	207° 4'49''4	−14°54' 7''9	207° 5'14''7	−14°54'22''0	Argelander Zone 298, Nr. 21
24	b	9	202 13 9.4	−14 11 23.8	202 13 36.0	−14 11 38.6	Bessel Zone 242
26	c	9	205 11 36.0	−14 1 42.1	205 12 3.1	−14 1 57.0	„ „ „

(113) Amalthea. (gut 10.11) Grösse.

1875, Mai 24	$11^h16^m32^s.3$	$15^h28^m35^s.73$	−10°15' 2''7	8 Vergl. mit * a (9)
30	11 25 21.1	15 23 19.60	−10 10 13.0	6 „ „ * a (9)
Juni 3	11 50 46.4	15 20 9.09	−10 9 40.8	8 „ „ * b (8.9)

Vergleichsterne.

Mai 24	a	9	232°37'31''2	−10°11'56''2	232°38' 4''4	−10°12'10''8	$Encke_2$ u. $Bessel_2$ Astr. Nachr. 27 Bd. p. 20.
30	a	9	31.2	56.2	5.1	10.6	„ „ „ „
Juni 3	b	8.9	228 57 23.2	−10 12 12.8	228 57 56.7	−10 12 27.3	Rümker Astr. Nachr., 26. Band, pag. 61.

(134) Sophrosyne. (10.11) Grösse.

	Mt. Zt. Düsseldorf	RA.	Decl.		
1875, Februar 1	$13^h18^m37^s.2$	$10^h45^m12^s.04$	$+14°24'\ 6''4$	4	Vergl. mit * a (9)
23	8 44 2.2	10 23 2.57	+14 52 23.8	9	„ „ b (9)
25	8 46 21.3	10 20 52.38	+14 53 54.1	10	„ „ b (9)
27	9 57 59.4	10 18 40.46	+14 55 5.0	10	„ „ c (9)

Vergleichsterne.

1875	*	Gr.	Mt. Oert. 1875.0		Schb. Oert. f. d. Beob.-Tag		
Februar 1	a	9	163°52'57''0	+14°21'50''3	163°53'15''8	+14°21'44''7	Foerster Astr. Nachr., 47. Bd., pg. 13
23	b	9	154 8 13.8	+14 52 35.7	154 8 38.4	+14 52 31.4	Foerster A.N. und Schjellerup Nr. 380
25	b	9	13.8	35.7	38.6	31.3	„ „ „
27	c	9	155 17 28.3	+14 54 23.9	155 17 53.3	+14 54 19.3	Bessel Zone 457, Corr. nach Weiss.

(144) von Peters. (11.12) Grösse.

1875, Juni 8 $12^h24^m27^s.1$ $17^h16^m28^s.42$ $-23°24'21''5$ Vergl. mit * a (9)

Tägliche Bewegung $-61^s.-0''7$.

Vergleichstern.

Juni 8 * (9) 260°19'8''5 −23°20'3''4 260°19'48''9 −23°20'14''2 Argelander Zone 220, Nr. 29.

Düsseldorf, Martinstrasse 101. 1875, Juni 10. Dr. *Rob. Luther.*

Schreiben des Herrn Tempel, Astronomen der Sternwarte in Florenz, an den Herausgeber

Ich verdanke Ihnen und Herrn *Pape* die erste Bestätigung meiner Anzeige über einen Nebel bei Merope vom Jahre 1860. Auf der Sternwarte in Mailand fand ich in den Astr. Nachr., dass dieser Nebel auch von verschiedenen Astronomen dann später gesehen und beschrieben worden ist, wenn auch mit der Angabe, dass derselbe mit kleinen Fernröhren leichter als mit grösseren zu sehen sei. In Marseille hatte ich nur meinen 4-Zöller und in Mailand wurde der grosse Refractor bei meiner Abreise erst aufgestellt. Es stand mir daselbst nur das kleine Aequatorial (Plössl), von derselben Obj.-Oeffnung wie mein Steinheil, zur Verfügung, und die Verschiedenheit der Sichtbarkeit der Nebelflecken oder schwacher Cometen war zuweilen unbegreiflich: im Plössl waren Sterne und Planeten schöne reine Bilder, aber von Nebel oder Cometen oft keine Spur, die im Steinheil so gut zu sehen waren. Ich sah mit Plössl oft nach dem Merope-Nebel, der sich aber nur sehr wenig vom Himmelsgrunde unterschied. Dagegen liess er mir in diesem Nebelraume eine Menge Sternpünktchen aufflimmern, die ich im Steinheil nicht sah. — Als ich nun hier, nach meiner Ankunft in Arcetri die zwei grossen Fernröhre, das eine von 11 und das andere von 8 Zoll Oeffnung, auf den Merope-Nebel richtete, war ich höchst überrascht, diesen Nebel so deutlich, gross und auch (auf der einen Seite wenigstens) so scharf begrenzt zu finden. Mit Amici I war aber eine Aehnlichkeit mit Plössl: pulsirten in diesem Nebelraume eine grosse Menge f ner Sternchen hervor, während mit Amici II der Neb viel deutlicher zu sehen war, doch das Aufflimme von Sternchen sich nicht zeigte. — Herr Profes *Schiaparelli*, dem ich so viel zu danken habe, ha nach Aufstellung seines grossen Refractors in Mail auch das freundliche Interesse, als erste Prüfung d Merope-Nebel aufzusuchen und ich erlaube mir, eigenen Worte seiner Beobachtung anzuführen:

Il 25 del mese passato (Febbrajo) essondovi ne altissima, si ebbero due ore di cielo cosi bello, c volli profittarne per esaminare ancora la nebula de Plejadi. Questa volta la vidi molto bene e meglio d prima. Merope è dentro della nebula, la quale inton ad essa appariva molto brillante. Jo ho trovato, che p il lato destro (da Merope verso l'alto nel suo disegn corrisponde abbastanza bene al disegno. Ma da M rope verso sinistra la nebula mi pare estendersi mol di più; non solo arriva fin presso Electra, ma gire i torno a questa e a Celeno. Al di là di Celeno n ho visto più niente.... E singolare, che tan gente abbia considerati le Plejadi senza f attenzione a questa gran nebula, che pur quando il cielo è bello, è un oggetto cosi ev dente.

Wenn ich nun in den Astr. Nachr., Band 59. N

1393, Seite 15, Folgendes lese: „Aber von einem Gegenstande, dessen Ort und Umriss sich auf irgend eine Weise angeben liesse, habe ich bisher bestimmt nichts sehen können.... Ich bin deshalb noch heute der Meinung, dieser Nebel sei variabel; entgegengesetzten Falls müsste die erste Anzeige von der Auffindung (Astr. Nachr. Nr. 1290) als in hohem Grade übertrieben angesehen werden.“ — so ist es mir wohl eine Genugthuung nach 10 Jahren Geduld, nicht allein diese wenig schmeichelhafte Beurtheilung meiner ersten Anzeige nun mit Obigem beantworten zu können, sondern auch auf's Neue das Hauptinteresse auf die wirkliche Veränderlichkeit dieses Nebels von so bedeutender Ausdehnung, oder aber auf das unbefriedigende und unsichere Wissen über die verschiedenen Kräfte der Fernröhre zu lenken und aufmerksam darauf zu machen.

R. Osservatorio di Firenze ad Arcetri, 2. Mai 1875.

Wilh. Tempel.

Schreiben des Herrn Professor Wolf an den Herausgeber.

Bei meiner vorläufigen Mittheilung über den Sonnenfleckenstand im Jahre 1874 in Nr. 37 meiner Astr. Mittheil., und im Auszuge daraus, in dem am 15. April an Sie gerichteten, in Nr. 2037 der Astr. Nachr. abgedruckten Schreiben, ist durch einen unglücklichen Zufall die vorläufige mittlere Relativzahl 43.0 des Jahres 1874 durch 83.0 ersetzt worden, mit welcher falschen Zahl sodann auch die mittleren Variationen für Prag, Christiania und München berechnet wurden. Ich muss Sie bitten, diese Berichtigung in die Astr. Nachr. einzurücken und zugleich folgendes Tableau mitzutheilen, in welchem die damalige provisorische und die nunmehrige definitive Rechnung einander gegenüber gestellt sind. Es ergaben sich für die mittlere tägliche Relativzahl R folgende Werthe:

	Beobachtungen von Wolf.		Definitive Rechnung*)		Anz. d. fleckenfreien
1874	R	Beobachtungstage	R	Beobachtungstage	Tage
I	60.0	22	60.8	31	0
II	64.9	26	64.2	28	0
III	42.2	26	46.4	31	0
IV	30.8	24	32.0	30	3
V	40.3	25	44.6	31	0
VI	36.1	27	38.2	30	0
VII	66.3	27	67.8	31	0
VIII	60.0	29	61.3	31	0
IX	27.9	29	28.0	30	2
X	31.7	25	34.3	31	2
XI	26.6	13	28.9	30	0
XII	28.8	17	29.3	31	5
Mittel	43.0	—	44.6	—	—
Summa	—	290	—	365	12

*) Für die definitive Rechnung ergänzte ich meine Beobachtungen aus den betreffenden Reihen der Herren *Billwitter, Weber, Tacchini, Schmidt* und *Secchi*, und es blieben schliesslich nur zwei vereinzelte Tage im December frei, welche sodann durch Interpolation mit ziemlicher Sicherheit ausgefüllt werden konnten.

woraus hervorgeht, dass wir ziemlich rasch einem Minimum entgegengehen.

Mit der definitiven Zahl R = 44.6 ergeben sich sodann nach meinen frühern Formeln für 1874 die magnetischen Variationen in

Prag	7′ 90,	während die	Beobachtungen	7′ 98,
Christiania	6.63,	„	„ „	7.09,
München	8.57,	„	„ „	?

ergaben, so dass, so weit die Ergebnisse der Beobachtungen bereits vorliegen, eine ganz befriedigende Uebereinstimmung statt hat.

Zürich 1875, den 27. Mai.

R. Wolf.

Schreiben des Herrn Baron von Dembowsky an den Herausgeber.

Je prends la liberté d'appeler votre attention sur les grands changements survenus depuis 1825 dans les élations des étoiles qui composent la triple N. 503 de Sir James South. — Je suis rédevable à la vigilance de Mr. *Burnham* de m'avoir fait remarquer la coincidence de position dans l'espace, entre ma nouvelle Double Pulkowa 124 (Voir A. N. 1979) et cette triple 503 de South: la quelle à son tour est identique aux Nr. 1202, 1206, 1207 de Weisse Hora V. — Effectivement les trois positions: South, Weisse et Dem-

bowski coincident exactement en $5^h 49^m + 13°55'$ (en nombres ronds). De plus, les rélations entre les trois étoiles deduites des positions de Weisse, coincident assez bien avec les données micrométriques de South: ce qui démontre que dans les dernières il n'y a aucun erreur materielle.

Je crois donc qu'il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité de ma double P. 124 avec la triple 503 de South.

Dès que Mr. Burnham m'en eut averti, je m'occupai de répéter les mésures micrométriques, car je me trouvais en face de différences, pour ainsi dire, énormes. Effectivement je trouvai que dans le court espace de 18 mois (de Septembre 1873 à Mars 1875) la distance entre A et B avait diminué d'environ 1″, et presque proportionellement à la diminution de 1825 à 1873. — De plus je constatai qu'entre A et C, de 1825 à 1875 la distance a augmenté d'environ 30″. — Voici l'exposé des mésures.

Les changements me semblent hors de doute. Ce qui reste à voir c'est de décider s'ils sont dûs au mouvement propre, ou bien au mouvement orbital. — Les observations antérieures sur ces trois étoiles que M. Schiaparelli a eu la bonté de chercher, feraient supposer que, un au moins de ces deux changements est dû au mouvement propre: mais les données qu'il a trouvées ne sont pas assez exactes pour trancher la question. C'est pour cela que je fais appel aux Astronomes, car il n'est pas impossible qu'il existe quelque observation postérieure à Weisse, qui pourrait décider au moins sur l'espèce du mouvement. Ce serait dèjà une donnée précieuse en attendant les observations méridiennes qui seront faites dans la saison prochaine.

Si la diminution dans la distance entre A et I continue de la même quantité, on peut s'attendre qu dans une dizaine d'années elle sera à son minimum: i reste à voir quelle espèce de ligne elle suivra.

South 503
= Dembowski P. 124 = Weisse Hora V 1202, 1206, 120

		A...B			
South	1825.1..	39″94	134°1	7..	9..
Dembowski	1873.743	8.39	120.3	6.5	8.0
	„ 847	8.08	120.2	6.5	8.0
	1874.209	* 7.76	119.7	6.5	8.0
	1875.167	* 7.07	119.6	6.5	8.0
	„ 222	* 6.96	118.2	6.5	8.0
	„ 252	* 7.19	118.5	6.5	8.0
		A...C			
South	1825.1..	201″76	337°3	c =	8.0
Dembowski	1875.167	230.02	335.46′		8.0
	„ 222	229.94	335.43		8.0
	„ 252	230.16	335.43		8.0

Mes. ne sont pas corrigées de la Réfraction.

A B	Mouvement en	49.5 années	—32″4	—14°7
A C	„	50.1 „	+28.3	— 1.6

J'espère que vous aurez pu mettre au grand complet votre nouvel observatoire, et que bientôt vous ferez parler de lui.

L'hiver dernier a été fatal aux observations micrometriques, et le printemps n'a pas donné grand' chose: tout mon espoir est concentré d'ici à l'hiver.

Gallarate, 29. Mai 1875.

L. Dembowski.

Sur les prochaines oppositions de Mars, pour la détermination de la parallaxe Solaire, et l'accord remarquable de la parallaxe déjà obtenue par l'opposition de 1860, avec la nouvelle mesure de la vitesse de la lumière par Mr. Cornu.

Au moment où l'attention publique est particuliérement appelée sur la parallaxe du soleil, par suite du dernier passage de Vénus sur le disque de cet astre, il n'est pas sans intérêt de signaler l'accord remarquable qui éxiste entre la parallaxe du soleil déduite de l'opposition de Mars en 1860, les valeurs de l'aberration de la lumière d'après l'ensemble des déterminations de Struve-Lindenau-Lundahl et Peters et la nouvelle détermination de la vitesse de la lumière faite par Mr. Cornu à l'aide d'observations entre l'Observatoire de Paris et la tour de Montlhéry, dont je viens de prendre connaissance dans les Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Nr. du 14. Décembre 1874, qui vient de me parvenir.

Mr. Cornu a déjà signalé dans son remarquable travail que la constante de l'aberration, déterminée par Struve à 20″445, combinée avec sa nouvelle mesure de la vitesse de la lumière, donne pour la parallaxe solaire 8″797, nombre dont la différence n'égale pas 0″04 avec celui de 8″760 que j'ai déduit de mes observations sur l'opposition de Mars en 1860. Vois les Comptes-rendus de 1865 Nr. du 23 Janvier et mon ouvrage l'Espace Céleste page 33.

L'accord est plus remarquable encore si, au lieu d'employer seulement les observations de Struve pour la constante de l'aberration, on se sert aussi de celles de Lindenau-Lundahl et Peters sur la polaire; en effet les observations de

M. M. Struve ont donné	20″445
Lindenau	20.449
Peters	20.503
Lundahl	20.551
dont la moyenne générale est de	20.487

Cette moyenne, combinée avec la vitesse de la lumière trouvée par Mr. Cornu, donne 8″779 pour la valeur de la parallaxe solaire; ce qui diffère de mon nombre 8″760 de moins de 0″02; accord extraordinaire en relation aux grandes différences des procédés suivis pour la détermination indépendante de ces trois éléments: Aberration — Vitesse de la lumière — et parallaxe du soleil obtenue par l'opposition de Mars observée d'un même point à l'Est et à l'Ouest du méridien, en mesurant au théodolite répétiteur des différences de hauteurs de la planète et d'une étoile voisine, dans une basse latitude celle de Rio de Janeiro, où la planète passait au méridien dans le voisinage du Zénith.

La différence du nombre que j'ai publié il y a dix ans avec celui qu'on déduit de la valeur de l'aberration donnée par Mr. Peters, et de la vitesse de la lumière d'après Mr. Cornu, n'est même que de 0″01 et s'accorde éxactement avec la moyenne des déterminations de M. M. Peters et Lundahl qui est de 20″527 pour l'aberration.

Il est bon de noter que les observations de l'opposition de Mars en 1862 n'ont pas été faites dans des conditions aussi favorables; d'abord parceque la parallaxe de la planète était moindre en 1862 qu'en 1860; et ensuite pareeque les méthodes employées à cette époque éxigeaient le concours de plusieurs stations et de plusieurs observateurs; de sorte les influences du mode de pointé individuel n'étaient pas éliminées comme dans l'observation de 1860; ce qui explique la divergence des résultats obtenus.

Du reste Mars va être de nouveau en opposition au mois de Juin prochain, et comme en 1860 passera encore très près du Zénith de Rio de Janeiro et dans des conditions de rapprochement de la terre voisines de celles de 1860; l'Observatoire Impérial de Rio, dont le montage des nombreux instruments de précision s'achève en ce moment, ne manquera pas cette nouvelle occasion de déterminer la parallaxe solaire. De meilleures conditions éxisteront encore en 1877, époque à laquelle la parallaxe de Mars atteindra une valeur sensiblement égale à celle de la parallaxe de Vénus diminuée de celle du soleil, élément sur lequel portent les observations dans les passages de Vénus.

La possibilité de référer la position de Mars à celle des étoiles voisines, tandis que Vénus ne peut être référée qu'aux bords solaires qui paraissent sujets à des variations etc. irrégularités comme l'indiquent les projections de facules accidentellement observées hors de limbe, et les dépressions du voisinage des taches, donne aux observations de Mars, dans les conditions où cette planète sera en 1877, une supériorité incontestable par rapport à la méthode qui a pour but de référer les positions de Vénus au centre du soleil, lors des passages de cette planète.

Cette opposition de 1877 sera observée à l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro avec des ressources plus grandes que celles dont je disposais en 1860, avec une parallaxe plus forte encore de la part de la planète; ce qui me permet d'espérer une excellente détermination directe de la parallaxe du soleil, surtoût en présence de l'accord déjà si notable que je viens de signaler entre les meilleures déterminations de l'aberration et de la vitesse de la lumière, et la mesure directe de la parallaxe obtenue en 1860.

Les observations que je vais faire éxécuter cette année à l'Observatoire Impérial de Rio, ont surtoût pour but d'arréter le choix des moyens les plus parfaits à appliquer en 1877.

Rio de Janeiro.

Emm. Liais, Directeur.

Elemente und Oppositionsephemeride für 1875 des Planeten (135) Hertha.

Epoche 1874, Februar 25.0. Mittlere Berliner Zeit.

$M = 215^\circ 13' 31''2$

$\omega = 335\ 51\ 9.1$ } Mittl. Aequ. 1874.0

$\Omega = 343\ 58\ 41.8$ }

$i = 2^\circ 18' 35''5$; mittl. Aequ. 1874.0

$\varphi = 11\ 48\ 30.1$

$\mu = 937''1120$

$\log a = 0.385476$

12^h mittl. Berl. Zt.	α		δ		Log $\triangle$	
1875, Juli 15	$20^h 39^m 23^s.67$	−47.16	−21° 52′ 34″7	−1′ 59″8	9.97792	$7^m 53^s$
16	38 36.51	−48.28	54 34.5	−1 59.6	9.97657	7 52
17	37 48.23	−49.33	56 34.1	−1 59.1	9.97530	7 50
18	36 58.90	−50.29	58 33.2	−1 58.3	9.97413	7 49
19	36 8.61	−51.16	−22 0 31.5	−1 57.1	9.97306	7 48
20	35 17.45	−52.02	2 28.6	−1 55.4	9.97208	7 47
21	34 25.43	−52.78	4 24.0	−1 53.4	9.97120	7 46
22	33 32.64	−53.45	6 17.4	−1 51.0	9.97042	7 45
23	32 39.20	−54.00	8 8.4	−1 48.4	9.96974	7 44
24	31 45.20	−54.44	9 56.8	−1 45.3	9.96916	7 44
25	30 50.76	−54.79	11 42.1	−1 42.4	9.96869	7 43
26	29 55.97	−54.99	13 24.5	−1 38.7	9.96831	7 43
27	29 0.98	−55.08	15 3.2	−1 34.8	9.96804	7 43
28	28 5.90	−55.15	16 38.0	−1 30.7	9.96787	7 42
29	27 10.75	−55.07	18 8.7	−1 26.3	9.96781	7 42
30	26 15.68	−54.88	19 35.0	−1 21.4	9.96785	7 42
31	25 20.80	−54.56	20 56.4	−1 16.4	9.96800	7 42
Aug. 1	24 26.24	−54.14	22 12.8	−1 10.9	9.96824	7 43
2	23 32.10	−53.59	23 23.7	−1 5.2	9.96860	7 43
3	22 38.51	−52.94	24 28.9	−0 59.5	9.96905	7 44
4	21 45.57	−52.19	25 28.4	−0 53.5	9.96961	7 44
5	20 53.38	−51.33	26 21.9	−0 47.2	9.97027	7 45
6	20 2.05	−50.37	27 9.1	−0 40.7	9.97102	7 46
7	19 11.68	−49.33	27 49.8	−0 34.3	9.97187	7 47
8	18 22.35	−48.20	28 24.1	−0 27.7	9.97283	7 48
9	17 34.15	−46.97	28 51.8	−0 21.1	9.97387	7 49
10	16 47.18	−45.69	29 12.9	−0 14.4	9.97501	7 50
11	15 51.51	−44.28	29 27.3	−0 7.5	9.97624	7 51
12	15 17.23	−42.83	29 34.8	−0 0.6	9.97756	7 53
13	14 34.40	−41.27	29 35.4	+0 6.4	9.97897	7 54
14	13 53.13	−39.67	29 29.0	+0 13.3	9.98046	7 56
15	13 13.46	−38.00	29 15.7	+0 20.3	9.98204	7 58
16	12 35.46	−36.29	28 55.4	+0 27.2	9.98370	8 0
17	11 59.17	−34.53	28 28.2	+0 34.0	9.98544	8 1
18	11 24.64	−32.70	27 54.2	+0 40.9	9.98726	8 3
19	10 51.94	−30.81	27 13.3	+0 47.6	9.98916	8 6
20	20 10 21.13		−22 26 25.7		9.99113	8 8

Halmstad, 1875, Juni 8. *Fredrik Anderson.*

Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten.

(15) Eunomia.

1875	Mt. Zt. d. Leipz. Sternw.	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Z. d. B. N.	S.	Vergl. Ster.
Januar 27	$10^h 38^m 3^s$	$-2^m 19^s.54$	−0′ 13″2	$9^h 23_m 29^s.40$	−0s.12	+7° 59′ 24″2	+3″6	6.5		a

(18) Melpomene.

Januar 27	12 1 54	+1 22.67	−1 54.8	9 52 10.02	−0.09	+9 38 6.0	+3.9	5.5		b
28	11 32 14	+0 19.36	+1 12.7	9 51 17.61	−0.11	+9 46 21.4	+3.9	6.6		c

(7) Iris.

1875	Mittl. Zeit der Leipz. Sternw.	Planet − * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Z. d. B. Vergl. N.	S.	Stern
Februar 28	11h14m52s	+0m55s.92	+0′ 51″5	11h23m16s.63	−0s.09	−5° 28′ 50″9	+4″4	5.4		d
März 2	10 18 57	+2 14.96	+0 46.1	11 21 25.71	−0.13	−5 18 40.9	+4.4	5.5		e
3	10 5 37	+1 33.87	−2 9.6	11 20 29.03	−0.14	−5 13 14.7	+4.4	4.5		f
			(124) Alceste.							
März 6	10 17 15	−1 56.64	−2 19.6	11 27 25.69	−0.13	+1 50 25.8	+4.3	6.8		g
14	11 17 28	+2 20.74	−3 34.3	11 20 42.23	−0.04	+2 43 14.3	+4.3	4.4		h
			(8) Flora.							
April 11	10 3 53	−1 5.49	−4 2.7	13 24 3.29	−0.12	+1 37 21.4	+4.4	6.5		i
14	10 58 3	+0 22.95	+1 52.9	13 21 2.52	−0.05	+1 54 35.3	+4.4	7.4		k
			(93) Minerva.							
April 11	11 27 56	−3 29.48	−0 45.1	13 6 48.84	−0.02	−11 7 28.7	+4.9	4.4		l
14	12 6 45	+1 59.55	(+4 35.4)	13 3 55.98	+0.03	(−11 1 7.8)	+4.9	5.6		m

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

Stern	AR.	Decl.	Autorität
a	9h25m47s.67	+ 7° 59′ 37″5	Schjell. 3504 (Gew. 2). — W. 9h531 (Gew. 1).
b	9 50 46.10	+ 9 40 2.1	Bonn. Beob. +9°2265.
c	9 50 56.98	+ 9 45 10.1	Bonn. Beob. +9°2267.
d	11 22 19.32	− 5 29 35.3	W. 11h367 (Gew. 2). — Lal. — Baily 21840 und 41 (Gew. 2). — Lam. 1125 (Gew. 1).
e	11 19 9.33	− 5 19 19.7	W. 11h302.
f	11 18 53.73	− 5 10 57.7	W. 11h296 (Gew. 2). — Lam. 1110 (Gew. 1).
g	11 29 20.81	+ 1 52 53.8	Schjell. 4191.
h	11 18 19.90	+ 2 46 56.9	W. 11h284 (Gew. 2). — Bonn. Beob. +2°2421 (Gew. 2). — Rümk. 3359 (Gew. 1).
i	13 25 7.00	+ 1 41 38.0	Bonn. Beob. +1°2823.
k	13 20 37.77	+ 1 52 56.1	W. 13h312.
l	13 10 16.64	−11 6 29.9	W. 13h138.
m	13 1 54.74	−11 5 29.5	Schjell. 4737 (Gew. 2). — W. 12h1046 (Gew. 1). — Lam. 1275 (Gew. 1).

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1877.

(15) Eunomia.

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1875, Januar 27	+7s.69	−45″3
(18) Melpomene.		
„ 27	+2.71	− 0.3
„ 28	+2.44	− 1.4
(7) Iris.		
Februar 28	+7.59	− 5.1
März 2	+7.75	−10.2
„ 3	+7.73	− 7.3
(124) Alceste.		
„ 6	+15.14	−1′ 17″8
„ 14	+15.28	−1 21.4

(8) Flora.

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1875, April 11	+ 5s.97	− 33″3
„ 14	+ 6.27	− 37.8
(93) Minerva.		
„ 11	−11.47	+1′ 59″1
„ 14	−11.59	(+1 49″5)

$\alpha'-\alpha$ und $\delta'-\delta$ sind wegen Refraction corrigirt.

An die Vergleichsterne sind die im 7. Bande der Bonner Beobachtungen gegebenen Correctionen angebracht.

Leipzig 1875, Juni 8.

Dr. *Hugo Gericke.*

Beobachtungen der Planeten (144) Vibilia und (145) Adeona.

Am 3. d. M. fand ich, wie durch den Telegraphen an die europäischen Astronomen mitgetheilt worden ist, zwei neue Planetoiden, denen ich auch sogleich, unter der Voraussetzung, dass keiner davon mit den verlorenen Dike und Camilla identisch sei, Bezeichnung und Namen beigelegt habe. Die folgenden Beobachtungen sind mir bis dahin gelungen.

(144) Vibilia; Grösse 10.2.

1875, Juni	H. C. m. Zt.				Vgl.	Log	(p″△)
3	15h 3m 2s	17h 21m 8s.34	—23° 20′ 57″2	8	0.640		0.882
4	11 17 58	20 18.75	21 37.3	10	0.330n		0.906
9	11 11 54	15 15.64	25 16.2	10	0.196n		0.909
10	14 11 50	14 6.09	25 59.4	10	0.597		0.888
13	11 38 3	17 11 7.30	—23 27 40.4	10	9.171n		0.912

(145) Adeona; Grösse 11.5.

3	14 41 7	17 16 6.85	—23 4 18.9	3	0.594		0.888
4	11 44 7	15 14.10	6 41.0	10	0.073n		0.909
9	11 40 56	10 9.13	19 33.6	6	9.714n		0.912

1875, Juni	H. C. m. Zt.				Vgl.	Log	(p″
10	12h 34m 23s	17h 9m 5s.58	—23° 22′ 10″7	8	0.113		0.9
13	13 50 22	6 0.40	29 38.2	10	0.592		0.8

Hierbei sind Werthe für die Positionen der Ve gleichsterne zu Grunde gelegt, so gut ich sie jetzt au wählen konnte. Brauchbare Vergleichsterne finden si in dieser Gegend des Himmels nur noch äusserst dü tig, und die benutzten habe ich vorläufig an ein pa Sterne aus *Argelander*'s südlichen und den nicht se verlässlichen Washingtoner Zonen angeschlossen.

Die Beobachtungen der ersten Nacht, besonde von der Adeona, sind nicht sehr gut, theils wegen d Schwäche der Planeten nahe vor Tagesanbruch, thei weil, eben erst von der Reise nach Neu-Seeland zurüc gekehrt, Beobachter sowohl wie Instrument noch nic ganz wieder in gut arbeitsfähigem Zustand sich befande

Litchfield Obs. of Hamilton College,
Clinton, N.-Y., 1875, Juni 14. *C. H. F. Peter*

Comparison of Elements of τ Ophiuchi with Pulkowa Observations.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
O. Struve	37	1840.51	223°1	220°7	+2°4	0″94	0″85	+0″09
	38	41.55	231.3	222.5	+8.8	0.93	0.88	+0.05
	39	41.64	225.2	222.6	+2.6	—	—	—
	40	41.65	227.8	222.7	+5.1	0.80	0.89	—0.09
	41	45.65	232.4	228.6	+3.8	0.87	1.00	—0.13
	42	46.69	231.6	229.9	+1.7	1.00	1.03	—0.03
	43	46.69	229.9	229.9	0.0	0.93	1.03	—0.10
	44	47.82	233.9	231.2	+2.7	0.97	1.06	—0.09
	45	51.67	238.2	235.2	+3.0	1.19	1.16	+0.03
	46	52.64	237.4	236.1	+1.3	1.29	1.18	+0.11
	47	52.67	241.9	236.2	+5.7	1.18	1.19	—0.01
	48	54.70	236.1	238.0	—1.9	1.20	1.23	—0.03
	49	55.66	240.4	238.8	+1.6	1.29	1.25	+0.04
	50	55.68	240.3	238.8	+1.5	1.32	1.25	+0.07
	51	57.67	239.9	240.4	—0.5	1.47	1.29	+0.18
	52	57.67	240.5	240.4	+0.1	1.42	1.29	+0.13
	53	58.71	240.9	241.2	—0.3	1.47	1.31	+0.16
	54	59.63	242 7	241.9	+0.8	1.64	1.33	+0.31
	55	61.63	242.9	243.3	—0.4	1.43	1.38	+0.05
	56	65.72	244.1	246.0	—1.9	1.51	1.44	+0.07
	57	66.62	243.3	246.5	—3.2	1.75	1.46	+0.29
	58	72.58	248.1	249.9	—1.8	1.69	1.54	+0.15
	59	74.67	251.1	251.0	+0.1	1.63	1.57	+0.06

I am indebted to Mr. Dubjago for sending me these measures. The systematical corrections have been applied after: Bulletin de l'acad. des sciences de St. Petersbourg, t. XII (1866).

Markree-Observatory, 1875, June 16. *W. Doberck.*

Ein junger Mann, phil. nat. cand., der in Holland Facultas docendi besitzt für Mathematik in allen Klassen einer Realschule I. Ordnung, sucht eine Stelle als Junior-Assistent an einer Sternwarte. Offerten unter H. 02485 befördert die Annoncen-Expedition von Haasenstein & Vogler in Hamburg.

Kiel. 1875, Juli 10.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2046—48.** 6, 7 und 8.

Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Hamburger Sternwarte.

A. Beobachtungen am Aequatoreal.

(114) Cassandra.

1872	M.	Hamb. Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobachter
Oktober	1	13h 34m 29s	+0m 57s.20	+2′ 37″9	3h 8m 54s.45	8.892n	+12° 0′ 10″3	0.770	8.2	1	P
	6	12 12 45	−0 52.25	−8 28.9	3 6 47.70	9.220n	+11 39 17.2	0.793	20.5	2	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1872.0.

	α	δ	
1	3h 7m 54s.86	+11° 57′ 17″8	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 22
2	3 7 37.45	11 47 31.2	Schjell. 921

1873

(62) Erato.

Januar	8	9 40 23	−0 29.23	+3 39.5	7 28 5.98	9.369n	+20 58 55 4	0.711	18.6	1	„
	31	8 11 31	+0 29.19	+1 45.6	7 8 23.55	9.316n	21 51 46.9	0.693	23.5	2	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	7 28 34.64	+20 55 13.2	Leipziger Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2004
2	7 7 53.66	21 49 58.0	B. B. +21°1533

(116) Sirona.

	8	10 56 59	+0 31.03	−1 42.6	5 46 36.97	8.621	+26 21 52.5	0.605	15.5	1	„

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1873.0.

1	5 46 5.49	+26 23 30.5	Berliner Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2008.

(58) Concordia.

Januar	25	13 43 19	+0 27.71	+3 57.9	9 58 55.78	7.969	+ 9 10 7.8	0.788	15.5	1	„
	31	11 30 35	+1 47.39	−3 30.4	9 54 39.80	9.082n	9 51 53.2	0.788	24.5	2	„
Februar	20	11 36 43	−0 52.25	+5 16.9	9 37 57.96	7.580	11 57 16.7	0.767	19.5	3	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	9 58 27.45	+ 9 16 10.4	Hamburger Meridian-Beobachtungen	Nr. 50
2	9 52 51.67	9 55 24.6	„ „	„ 49
3	9 38 49.26	11 52 1.5	„ „	„ 48

(61) Danae.

Februar	20	10 21 53	+3 56.04	−3 50.0	9 18 25.77	8.940n	+22 26 4.2	0.661	20.5	1	„

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1873.0.

1	9 14 28.70	+22 29 54.1	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 46

(57) Mnemosyne.

März	30	8 44 23	−0 3.65	+6 59.5	10 46 19.45	9.124n	− 3 7 37.9	0.966	24.6	1	„

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1873.0.

1	10 46 22.16	− 3 14 31.5	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 51

(78) Diana.

1873	M. Hamb. Zt.	Planet − ✱ △α	△δ	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Be ach
August 17	12h 21m 13s	−3m 17s.26	−3′ 39″2	21h 12m 6s.24	8.946	−19° 54′ 55″6	0.925	12.4	1	
1874, Nov. 8	11 46 35	−0 26.06	+4 22.5	2 47 27.13	8.250	+31 0 3.6	0.527	20.5	2	

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

		α	δ	
1	1873.0	21h 15m 20s.69	−19 51′ 24″1	Argelander-Oeltzen 21336
2	1874.0	2 47 49.44	+30 55 19.3	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 19

Bemerkungen. November 8: Der Planet erschien 10m8 hell.

1873 (134) Sophrosyne.

Septbr.	29	13 28 49	+2 36.67	−1 5.6	0 6 6.46	9.243	+7 51 29.9	0.806	20.5	1		
	29	14 50 43	+2 32.92	−1 9.3	0 6 2.71	9.434	7 51 26.2	0.817	16.4	„		
October	9	10 1 58	+0 10.96	−3 2.7	23 56 12.23	8.789*n*	7 38 32.1	0.802	31.10	2		
	16	10 30 44	+0 49.48	−3 10.8	23 50 0.21	8.544	7 28 8.9	0.802	28.7	3		
	17	10 17 0	+0 2.21	−4 35.0	23 49 12.93	8.319	7 26 44.8	0.802	24.6	„		
	18	8 13 35	−0 40.29	−5 48.5	23 48 30.43	9.197*n*	7 25 31.3	0.807	24.6	„		
	19	9 5 16	−1 26.82	−7 8.6	23 47 43.90	8.879*n*	7 24 11.2	0.804	24.6	„		
	20	10 49 59	−2 12.97	−8 30.5	23 46 57.75	8.965	7 22 49.4	0.805	24.6	„		
	22	10 27 30	+4 8.23	+2 0.7	23 45 34.62	8.863	7 20 16.2	0.804	24.6	4		
	26	11 36 18	+1 42.14	−1 53.0	23 43 8.51	9.293	7 16 22.5	0.811	8.2	„		
	27	10 27 32	+1 12.82	−2 41.5	23 42 39.18	9.028	7 15 34.1	0.806	24.6	„		
	29	11 3 49	+0 13.93	−4 7.4	23 41 40.28	9.233	7 14 8.2	0.810	23.7	„		
Novbr.	9	10 44 39	−2 53.14	−4 13.5	23 38 33.13	9.315	7 14 2.1	0.812	20.5	„		
	12	8 18 55	−3 5.47	−1 53.9	23 38 20.78	8.117	7 16 21.6	0.804	16.4	„		
	13	10 46 13	−3 5.93	−0 41.7	23 38 20.31	9.358	7 17 33.8	0.814	19.5	„		
	14	11 27 3	−3 4.54	+0 23.1	23 38 21.69	9.441	+7 18 38.6	0.820	16.4	„		

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	0 3 27.08	+ 7 52 17.2	Berl. Merid.-Beob. A. N. 2008	
2	23 55 58.55	7 41 16.0	„ „ „ 2007	
3	23 49 8.04	7 31 0.9	„ „ „ „	Leipz. Merid.-Beob. A. N. 2004, H. M.-B. Nr
4	23 41 23.75	7 17 56.7	„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „	

Bemerkungen. September 29: Der Planet erschien etwa 10.3 Grösse.
October 20: Sehr stürmisch. Beobachtung häufig durch Wolken gestört.
„ 26: Wolken verhinderten die weitere Beobachtung.
November 13: Trübe Luft. Der Planet sehr schwach.

(67) Asia.

October	16	8 50 6	+2 2.56	−7 19.3	1 0 40.80	9.331	+7 4 35.2	0.814	24.6	1		
	17	12 17 29	+2 38.75	−3 42.1	0 59 44.45	8.989	6 54 30.4	0.808	20.5	2		
	19	11 36 39	+1 37.42	−1 16.8	0 58 10.91	8.697	6 37 21.3	0.809	23.6	3		
	20	13 0 58	−0 15.22	−3 34.7	0 57 22.18	9.253	6 28 16.5	0.815	23.8	4		
	27	13 36 31	−1 11.36	+0 28.2	0 52 28.57	9.415	+5 31 53.9	0.827	27.7	5		

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	0 58 35.39	+ 7 11 34.7	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 3
2	0 57 2.85	6 57 52.6	B. B. +6°150
3	0 56 30.63	6 38 18.2	„ „ +6°149
4	0 57 34.54	6 31 31.3	Hamburger Meridian-Beobachtung Nr. 2
5	0 53 37.06	5 31 5.9	„ „ „ 1

(122) Gerda.

1873	M. Hamb. Zt.	Planet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobachter
ktober 16	12h 25m 26s	—1m 7s.18	+0′ 46″3	2h 11m 46s.30	7.807*n*	+11° 58′ 35″5	0.766	36.9	1	R
17	10 51 6	—1 47.68	—2 59.2	2 11 5.81	9.156*n*	11 54 50.0	0.774	28.7	„	„
19	10 22 38	+0 0.43	—1 41.5	2 9 38.97	9.231*n*	11 46 22.6	0.777	14.6	2	„
20	11 47 58	—0 46.75	—6 5.4	2 8 51.80	8.556*n*	11 41 58.7	0.769	24.6	„	„
22	11 11 53	—0 49.04	—5 32.7	2 7 23.64	8.889*n*	11 33 27.1	0.772	20.4	3	„
27	12 10 45	—1 6.93	—5 46.6	2 3 37.16	8.707	11 11 41.9	0.774	24.6	4	„
ovbr. 9	11 42 32	—0 8.71	+4 22.6	1 54 18.55	9.235	10 18 10.8	0.789	17.6	5	„
11	13 43 52	+1 9.99	—0 22.1	1 52 56.47	9.430	10 10 23.1	0.804	16.4	6	„
12	10 54 37	+0 36.75	—3 42.9	1 52 23.23	8.678	+10 7 2.3	0.782	19.6	6	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

α	δ	
2h 12m 50s.57	+11° 57′ 29″8	Berl. Merid.-Beob. A. N. 2007
2 9 35.60	11 47 44.5	„ „ „ „
2 8 9.70	11 38 40.1	Hamb. Merid.-Beob. Nr. 11
2 4 41.07	11 17 8.6	„ „ „ 10
1 54 24.21	10 13 28.2	Berl. Merid.-Beob. (briefl. Mittheilung des Herrn Dr. Knorre) und H. M.-B. Nr. 6
1 51 43.42	10 10 24.9	„ „ A. N. 2007

Bemerkungen. Der Planet erschien am 16. October etwa 11.3 Grösse, bei der letzten Beobachtung, ovember 12, war er kaum 12.5 Grösse.

(53) Calypso.

tober 17	13 9 38	+0 54.60	+7 4.0	1 11 33.99	9.189	— 0 14 52.2	0.852	24.6	1	R
18	9 0 11	+0 13.30	+1 50.9	1 10 52.69	9.307*n*	0 20 5.3	0.852	23.6	„	„
19	10 59 45	—0 41.81	—4 46.3	1 9 57.59	8.340*n*	0 26 42.5	0.853	24.6	„	„
20	12 19 31	+1 0.46	—2 15.5	1 9 4.73	9.014	0 33 12.6	0.853	24.6	2	„
27	11 25 57	—1 51.36	—4 16.2	1 3 33.37	8.862	— 1 11 14.2	0.857	16.4	3	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	1 10 36.50	— 0 22 15.8	Berliner Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2007
2	1 8 1.37	— 0 31 16.7	„ „ „ „ „
3	1 5 21.77	— 1 7 17.2	Copeland und Börgen Nr. 254. Schjell. 386

Bemerkungen. October 17: Der Planet erschien etwa 10m9 hell.

(82) Alcmene.

tober 20	15 11 51	+3 5.13	—2 16.8	2 45 20.59	9.337	+16 54 6.1	0.744	20.5	1	R
27	14 22 16	+0 28.38	+5 1.0	2 39 10.91	9.291	16 34 20.2	0.742	23.6	2	„
29	9 3 23	—1 10.39	—0 34.0	2 37 32.16	9.416	16 28 45.4	0.759	16.4	„	„
„	10 25 53	—1 13.84	—0 38.0	2 37 28.71	9.183	16 28 41.4	0.735	15.4	„	„
ovbr. 9	13 50 2	—0 2.36		2 26 52.25	9.371			32.6	3	„
„	13 55 4		—6 35.2			15 50 45.0	0.759	6	„	„
10	14 44 12	—1 0.62	—10 5.5	2 25 53.99	9.475	15 47 14.7	0.778	24.6	„	„
12	12 37 41	+3 14.99	+6 50.8	2 24 6.55	9.197	15 40 22.0	0.744	24.6	4	„
13	12 2 32	+2 21.82	+3 24.5	2 23 13.38	9.051	15 36 55.7	0.738	24.6	„	„
14	12 42 48	+1 26.35	—0 6.5	2 22 17.92	9.251	+15 33 24.8	0.748	24.6	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

2 42 12.45	+16 56 4.3	New 7 Years Catalog
2 38 39.44	+16 28 59.7	Berl. Merid.-Beob. (briefl. Mittheil. des Herrn Dr. Knorre) und H. M.-B. Nr. 17
2 26 51.42	+15 57 0.2	„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 14
2 20 48.37	+15 33 11.0	„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 12

Bemerkungen. October 20: Der Planet erschien etwa 11.4 Grösse.

(24) Themis.

1873	M.	Hamb. Zt.	Planet — ✱ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Be nach
October	20	14h 0m49s	+0m11s.06	+1′ 5″5	2h46m28s.20	9.057	+16° 8′ 45″4	0.734	19.6	1	B
	27	14 58 41	+0 31.61	−2 2.3	2 41 3.34	9.379	15 45 42.1	0.759	26.7	2	„
	29	12 54 22	+2 40.60	+4 51.0	2 39 31.28	8.883	15 39 7.0	0.735	24.6	3	„
Novbr.	9	13 27 48	+3 58.68	−2 22.6	2 30 35.65	9.303	14 59 24.2	0.757	20.5	4	„
	10	13 51 51	+3 10.50	−6 1.5	2 29 47.48	9.376	14 55 45.4	0.765	20.5	„	„
	11	14 23 36	+0 57.29	+1 51.8	2 28 58.61	9.444	14 52 5.2	0.777	24.6	5	„
	12	11 33 58	+0 16.27	−1 19.4	2 28 17.60	8.733	+14 48 54.0	0.742	16.6	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ		
1	2h46m14s.14	+16° 7′ 21″5	Berl. Merid.-Beob.	Astr. Nachr. 2007
2	2 40 28.65	15 47 25.4	Hamb. „	Nr. 18
3	2 36 50.68	15 34 16.0	Berl. „	Astr. Nachr. 2007 und Hamb. Meridian-Beobachtungen Nr.
4	2 26 33.79	15 1 26.9	„ „	(briefl. Mittheil. des Herrn Dr. Knorre) und H. M.-B. Nr.
5	2 27 58.13	+14 49 53.5	Hamb. „	Nr. 15

(94) Aurora.

October	29	8 15 36	−3 32.09	+0 50.9	2 56 53.72	9.535*n*	+25 5 0.5	0.730	28.7	1	R
Novbr.	9	14 42 35	+3 46.90	+0 40.2	2 46 40.49	9.461	24 49 20.4	0.696	20.5	2	„
	10	15 46 14	+2 50.20	−1 23.8	2 45 43.80	9.547	24 47 16.5	0.742	24.5	„	„
	11	14 51 33	+1 57.57	−3 26.7	2 44 51.18	9.488	24 45 13.7	0.708	23.4	„	„
	12	13 19 48	+2 34.33	+3 24.3	2 44 0.69	9.301	24 43 7.8	0.634	24.6	3	„
	13	12 47 9	+1 41.92	+1 11.2	2 43 8.28	9.200	24 40 54.8	0.647	22.6	„	„
	14	13 10 44	+0 48.80	−1 9.9	2 42 15.17	9.303	+24 38 33.8	0.659	23.6	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	3 0 22.56	+ 25 3 51.9	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 20
2	2 42 50.25	24 48 20.6	Leipziger „ „ A. N. 2004
3	2 41 23.01	24 39 23.6	New seven Years Catalog.

Bemerkungen. November 9: Der Planet war 10m2 hell.

1873 (103) Hera.

Novbr.	14	13 59 1	−0 16.80	−3 27.7	4 23 14.93	9.051	+13 23 33.7	0.759	16.4	1	R
	14	14 44 55	−0 18.48	−3 33.3	4 23 13.25	9.252	13 23 28.1	0.766	12.3	1	„

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1873.0.

1 4 23 28.39 +13 26 45.6 New seven Years Catalog.

1874 (118) Peitho.

Novbr.	7	11 38 41	+0 53.22	+2 41.2	1 59 14.98	8.863	+ 9 33 43.2	0.788	22.6	1	R
	8	8 49 34	−0 21.83	+5 16.6	1 58 22.88	9.242*n*	9 33 57.4	0.794	29.7	2	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

1	1 58 18.40	+9 30 39.4	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 7
2	1 58 41.32	9 28 18.1	„ „ „ 8

(139)

Novbr.	8	9 33 56	+0 42.96	−3 30.9	1 44 59.41	8.958*n*	+ 5 44 16.8	0.816	24.5	1	R

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1874.0.

1 1 44 13.14 + 5 47 25.4 Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 4

Bemerkungen. Luft sehr unrein. Planet etwa 11m4 hell.

1873 Comet a, 1873 (Tempel).

Mai	16	12 3 3	−0 29.45	−9 8.0	16 33 21.56	8.908*n*	−15 15 40.5	0.913	21.5	1	P
	28	12 38 42	+2 0.32	+11 12.1	16 26 21.10	8.790	17 15 9.9	0.920	10.4	2	R
Juni	2	12 47 2	+3 31.22	+2 15.4	16 23 12.90	9.045	−18 7 51.4	0.919	11.4	3	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ	
1	16h 33m 49s.42	—15° 6′ 23″6	Weisse I 16h624
2	16 24 19.01	—17 26 13.0	Berliner Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2008
3	16 19 39.85	—18 9 57.7	New seven Years Catalog.

Bemerkungen. Mai 16: Comet schwach mit merklicher Verdichtung.
Mai 28: Der Comet sehr schwach, klein und in der Mitte etwas verdichtet. Ein Stern 12m, welcher beiläufig 50″ nördlich 0s.5 voraufging, störte sehr.
Juni 2: Mond im Untergehen, helle Dämmerung, Comet sehr schwach.

Comet b, 1873 (Tempel).

1873	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
August 17	14h 19m 31s	+0m 58s.40		1h 44m 21s.15	9.176*n*			11	1	P
17	14 20 48		— 8′ 30″2			—11° 27′ 4″8	0.987	4	„	„
28	14 21 14	—1 42.48	+ 4 51.6	1 52 14.56	8.984*n*	—14 4 32.9	0.909	19.5	2	„
Septbr. 18	13 27 55	—1 34.43	+ 5 59.3	1 49 12.05	8.674*n*	—18 31 8.6	0.923	23.8	3	R
19	13 4 11	+0 33.97	+ 1 25.1	1 48 34.53	8.891*n*	—18 40 50.8	0.922	20.6	4	„
25	11 57 29	+0 26.50	+ 3 23.4	1 44 7.90	8.838*n*	—19 30 20.3	0.925	20.8	5	„
26	12 16 49	—0 21.88	— 3 6.9	1 43 19.54	9.006*n*	—19 36 50.6	0.923	16.6	„	„
27	12 25 23	—0 59.20	— 4 26.2	1 42 29.24	8.906*n*	—19 42 48.8	0.925	23.6	6	„
29	12 28 15	+4 13.54	+ 4 50.6	1 40 42.36	8.782*n*	—19 55 19.8	0.926	22.5	7	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1 43 20.92	—11 18 54.3	New seven Years Catalog
1 53 54.96	—14 19 46.0	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 5
1 50 43.89	—18 37 30.2	Argelander-Oeltzen 1181
1 47 57.94	—18 42 38.1	Leipziger Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2004
1 43 38.65	—19 34 5.5	Argelander-Oeltzen 1105
1 43 25.66	—19 38 44.2	Berliner Merid.-Beob. Astr. Nachr. 2007 und Leipziger Merid.-Beob. A. N. 2004
1 36 25.96	—20 0 31.6	Argelander-Oeltzen 1014

Bemerkungen. August 17: Comet schwach und in Folge verschiedener schwach aufleuchtender Verdichtungsstellen schwer aufzufassen, er zeigte einen kurzen, nach N.-O. gerichteten Schweifansatz.
September 18: Luft stürmisch, heftiges Wetterleuchten. Comet sehr blass, etwa 1½′ im Durchmesser, mit schwacher centraler Verdichtung.
„ 25: Sehr heitere Luft, der Comet etwas heller, als an den beiden vorhergehenden Abenden, länglich in der Richtung des Parallels gestreckt, mit schwacher Verdichtung.
„ 29: Der Comet, obschon sehr lichtschwach, zeigt eine merkliche centrale Verdichtung, die Position in Declination weniger zuverlässig, als in AR.

Comet c, 1873 (Borrelly).

August 22	13 46 29	—4 45.94	— 5 44.7	7 29 37.00	9.606*n*	+36 48 33.4	0.840	11.3	1	P
27	13 45 34	—3 45.47	— 5 20.4	7 36 57.49	9.582*n*	31 8 4.2	0.849	12.4	2	„
28	13 41 17	—0 51.31	— 1 4.9	7 38 31.78	9.575*n*	+29 52 56.6	0.853	20.5	3	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	7 34 22.51	+36 54 16.4	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 40
2	7 40 42.43	31 13 22.1	„ „ „ 42
3	7 39 22.38	29 53 58.7	„ „ „ 41

August 22: Comet rund und allmälig nach der Mitte zu verdichtet, 2′ im Durchmesser.

Comet d, 1873 (Henry).

1873	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beob acht
August	27 $11^h36^m41^s$	$-0^m52^s.26$	$-2'38''4$	$7^h53^m25^s.24$	9.550*n*	$+58°18'16''1$	0.876	13.4	1	P
	28 13 4 51	+1 13.21	— 2 42.4	8 1 18.75	9.723*n*	57 51 34.7	0.809	20.5	2	„
	31 9 41 19	—2 44.52	+ 0 20.3	8 24 30.87	7.918	56 16 45.9	0.920	16.4	3	„
Septbr.	5 12 31 55	—0 48.49	— 2 3.3	9 13 35.85	9.502*n*	51 16 54.5	0.893	24.4	4	„
	6 10 40 27	—1 10.03	— 3 37.4	9 23 24.74	8.704*n*	49 56 7.4	0.933	24.5	5	„
	13 8 15 12	—1 23.18	+ 0 39.0	10 42 5.89	9.461	+32 42 36.4	0.904	16.4	6	R

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ	
1	$7^h54^m17^s.08$	$+58°20'58''1$	Helsingforser Meridian-Beob. (briefliche Mittheilung des Herrn Prof. Krueger
2	8 0 5.11	57 54 20.7	„ „ „ „ „ „ „
3	8 27 14.97	56 16 29.2	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 44
4	9 14 23.93	51 19 1.0	„ „ „ 45
5	9 24 34.38	49 59 48.9	„ „ „ 47
6	10 43 28.73	+32 41 58.8	Weisse II 10^h857

Bemerkungen. August 28: Comet sehr hell, etwa 4′ im Durchmesser, mit sternartigem, etwas östlich von der Mitte der Nebelmasse gelegenem Kern.

September 6: Durch Wolken beobachtet.

„ 13: Comet und Vergleichstern in Folge ihres tiefen Standes am nordwestlichen Horizont sehr schwach und nur kurze Zeit sichtbar.

Comet g, 1873 (Coggia).

Novbr.	12 6 23 10	—1 33 40	+ 3 33.4	16 6 18.53	9.579	+22 23 38.8	0.807	15.5	1	P
	„ 6 57 13	—1 46 22		16 6 5.71	9.578			28.	„	R
	„ 7 0 49		— 0 39.8			22 19 25.6	0.827	.5	„	„
	13 6 13 51	—3 2.64	+ 1 26.5	15 57 34.49	9.571	19 32 34.2	0.819	19.5	2	„
	14 6 20 40	+0 58.43	+ 3 20.3	15 48 44.91	9.564	+16 30 29.3	0.835	8.2	3	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	16 7 51.70	+22 20 10.8	B. B. $+22°2940$
2	16 0 36.83	19 31 13.9	Weisse II 15_h1527
3	15 47 46.11	16 27 16.2	Taylor 8294

Bemerkungen. November 12: Comet 4 — 5′ gross, sehr verwaschen und dabei stark granulirt, bei den letzten Vergleichungen bereits sehr schwach.

„ 13: Luft sehr unrein, Comet sehr schwach und verwaschen.

„ 14: Durch eine Wolkenlücke beobachtet, Comet leidlich hell.

1874 Comet a, 1874 (Winnecke).

Februar	21 17 10 20		— 7 24.4			+24 35 31.4	0.783	.5	1	P
	„ 11 10 48	+4 38.55		29 44 24.52	9.582*n*			16.	„	„

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1874.0.

1 20 39 47.54 +24 43 11.6 Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 66

Comet b, 1874 (Winnecke).

April	20 15 11 42	—0 2.10	— 4 9.6	20 50 50.04	9.463*n*	+ 1 46 40.7	0.845	24.5	1	P
	21 14 21 45	+0 17.44	+ 1 44.5	20 46 10.91	9.507*n*	3 0 52.5	0.843	25.8	2	R
	22 15 2 19	—2 24.69	— 1 36.2	20 40 52.76	9.453*n*	4 24 29.5	0.834	28.7	3	„
	23 14 46 34	—4 41.92	+ 4 25.7	20 35 23.57	9.469*n*	5 49 49.9	0.830	24.6	4	P
	26 15 7 10	—0 27.38		20 15 8.25	9.380*n*			12.	5	„
	„ 15 12 29		+ 6 42.4			10 42 4.4	0.795	.3	5	„
	27 14 11 27	—5 22.57	+ 7 37.9	20 8 56.24	9.461*n*	12 24 41.2	0.796	20.5	6	R
	30 12 52 5	+1 44.38	— 3 19.0	19 43 31.27	9.520*n*	18 9 53.3	0.778	17.6	7	P
Mai	2 12 19 17	—0 25.31		19 22 59.83	9.528*n*			14.	8	„

1874	Mt.	Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$ ($\mathscr{U}-*$)	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
Mai	2	12h 29m 40s		—3′ 41″5			+22° 21′ 32″8	0.751	.5	8	P
	5	11 44 1	—0m 29s.27	+6 55.7	18h 46m 10s.53	9.548*n*	28 44 38.1	0.701	26.6	9	„
	6	11 32 1	—2 58.47		18 32 16.54	9.551*n*			4.	10	„
	„	11 36 46		+4 44.6			30 48 21.1	0.677	.1	10	„
	„	14 30 42	—2 43.27	—8 41.6	18 30 28.88	9.032*n*	31 3 30.3	0.538	16.4	11	„
	13	12 51 5	—0 2.31	—8 23.3	16 38 1.61	8.624*n*	41 17 28.5	0.271	21.6	12	R
	14	12 27 50	—2 41.52	—10 6.2	16 21 51.13	8.691*n*	41 59 14.4	0.246	20.5	13	„
	15	14 5 53	—2 53.07		16 4 46.76	9.286			16.	14	P
	„	14 9 48		—9 7.1			42 33 34.1	0.295	.4	14	„
	18	12 26 33	+0 24.62	+1 12.3	15 21 58.04	9.022	43 7 25.9	0.220	21.6	15	R
	19	12 22 24	—0 57.97	+0 41.4	15 9 0.32	9.118	43 4 30.3	0.233	24.6	16	„
	20	11 11 33	—2 31.22	+7 19.1	14 57 25.91	8.210	42 56 21.1	0.204	16.4	17	„
	21	13 54 59	+4 3.33	—12 54.2	14 44 50.33	9.544	42 41 43.6	0.443	3.1	18	P
	24	11 45 13	+0 5.94	— 0 20.3	14 16 38.33	0.291	41 44 47.1	0.321	14.4	19	R
	„	12 28 12	—0 10.43	— 0 58.1	14 16 21.96	9.435	41 44 9.3	0.385	13.4	„	„
	25	11 48 54	+3 28.17	— 1 8.6	14 8 20.37	9.348	41 21 15.5	0.354	20.5	20	„
	26	11 56 32	+0 27.68	+ 2 12.8	14 0 39.68	9.407	40 56 24.3	0.392	15.5	21	„
	27	12 16 35	+0 25.47	+ 1 23 2	13 53 35.10	9.483	40 30 51.9	0.448	4.2	22	„
	31	12 10 56	—2 0.63	+ 8 48.8	13 30 36.59	9.534	38 46 13.5	0.529	20.5	23	„
Juni	7	12 17 39	—1 43.54	— 1 26.6	13 4 19.46	9.594	35 55 17.0	0.647	16.4	24	„
	8	12 7 54	—1 6.33	— 7 43.5	13 1 37.46	9.588	35 33 5.1	0.644	4.1	25	„
	10	12 1 9	—2 9.73	+ 7 25.6	12 56 44.63	9.590	+34 49 26.0	0.659	16.4	26	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

	α	δ	
1	20h 50m 52s.12	+ 1° 51′ 2″4	Schjellerup 8393
2	20 45 53.40	2 59 20.5	Lamont 7875
3	20 38 27.94	4 26 18.5	„ 5519
4	20 40 5.49	5 45 37.5	Schjellerup 8270
5	20 15 35.28	10 35 37.2	„ 7986
6	20 14 18.44	12 17 18.9	Hamburger Meridian-Beob. Nr. 65
7	19 41 46.26	18 13 29.9	δ Sagittae, Pulkowaer Haupt-Sterne 279
8	19 23 24.35	22 18 9.9	Rümker 7497
9	18 46 38.68	28 38 1.8	Rümker 6795
10	18 35 13.79	30 43 56.0	Weisse II 18h 1038
11	18 33 10.91	31 12 31.5	B. B. 31° 3313
12	16 38 1.76	41 26 6.6	Hamburger Meridian-Beob. Nr. 64
13	16 24 30.41	42 9 36.3	„ „ „ 63
14	16 7 37.51	42 42 53.7	„ „ „ 62
15	15 21 30.97	43 6 22.1	„ „ „ 61
16	15 9 55.84	43 3 56.5	„ „ „ 60
17	14 59 54.69	42 49 8.6	„ „ „ 59
18	14 40 44.57	42 54 42.8	„ „ „ 58
19	14 16 30.05	41 45 10.3	„ „ „ 57
20	14 4 49.91	41 22 26.0	„ „ „ 56
21	14 0 9.75	40 54 13.1	Weisse II 13h 1306
22	13 53 7.41	40 29 29.7	Hamburger Meridian-Beob. Nr. 55
23	13 32 35.17	38 37 24.1	„ „ „ 54
24	13 6 1 23	35 56 41.0	„ „ „ 53
25	13 2 42.03	35 40 46.0	B. B. 35° 2408
26	12 58 52.66	+34 41 57.6	„ „ 34 2382

Bemerkungen. April 21: Der Comet ziemlich gross, der verdichtete Theil etwa $1\frac{1}{2}'$ im Durchmesser, mit einer ausgedehnten Coma, welche scheinbar in der Richtung nach der Sonne zu verlängert erschien.

„ 26: Beobachtung in der Morgendämmerung angestellt, der Comet bereits ziemlich schwach.

„ 27: Der Comet zeigte eine ausgedehnte Coma, welche sich im hellen Mondschein wohl auf 6 — 8 Minuten erstreckte, mit einer etwas blassen, aber compacten centralen Verdichtung von etwa 50″ im Durchmesser.

Mai 13: Der Comet, obgleich noch immer beträchtlich gross, hat inzwischen wesentlich an Helligkeit verloren.

„ 19: Der Comet sehr verwaschen, mit einer merklichen Verdichtung im voraufgehenden Theile, die Nebelmasse scheint stark granulirt zu sein.

„ 25: Heller Mondschein. Der Comet zeigte eine sehr blasse und verwaschene Nebelmasse mit einem im voraufgehenden Theile befindlichen, zuweilen aufleuchtenden sternartigem Punkte, auf diesen thunlichst eingestellt.

Juni 8 und 10: Der Comet in der hellen Dämmerung an der Grenze der Sichtbarkeit.

Comet c, 1874 (Coggia).

1874		Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$ $\not\propto - *$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobachtet
April	20	$9^h38^m29^s$	$-8^m14^s.91$	$-0'35''5$	$6^h25^m18^s.03$	9.995	$+69°44'56''0$	0.129	20.4	1	P
	21	11 52 18	−9 5.86	− 5 1.8	6 24 27.03	9.973	69 40 29.6	0.633	16.4	1	R
	22	13 27 6	−0 38.69	+ 8 48.1	6 23 43.89	9.839	69 36 6.7	0.783	15.5	2	„
	23	10 39 47	+0 6.41	+ 5 42.4	6 23 11.57	0.000	69 33 0.9	0.475	24.6	„	„
	24	12 25 55	−0 27.54	+ 1 45.4	6 22 37.57	9.884	69 29 3.8	0.733	12.3	„	P
	26	10 39 54	−1 15.78	− 4 44.0	6 21 49.26	9.993	69 22 34.1	0.517	14.6	„	„
	27	12 59 59	−1 35.76	− 8 13.6	6 21 29.23	9.844	69 19 4.4	0.779	24.6	„	R
	30	11 23 38	−2 5.73	−16 50.3	6 20 59.16	9.954	69 10 27.2	0.668	16.4	„	P
Mai	2	14 14 49	−2 6.04	−22 23.7	6 20 58.77	9.542	69 4 53.5	0.853	24.6	„	„
	5	10 24 39	−1 7.83	+15 58.0	6 21 23.23	9.972	68 58 45.6	0.579	32.6	3	„
	7	11 53 37	−0 31.82	+12 14.5	6 21 59.15	9.883	68 55 1.7	0.749	18.6	„	„
	12	13 5 42	+1 55.63	+ 6 2.0	6 24 26.51	9.661	68 48 48.3	0.839	16.4	„	„
	13	13 37 34	+2 35.44	+ 5 13.8	6 25 6.30	9.526	68 47 59.9	0.856	24.6	„	R
	14	11 0 59	+3 12.05	+ 4 47.7	6 25 42.89	9.918	68 47 33.6	0.709	24.6	„	„
	15	13 25 5	−1 21.37	+ 1 36.0	6 26 31.90	9.557	68 47 5.8	0.853	20.5	4	P
	18	13 17 48	+1 8.99	+ 1 10.3	6 29 2.20	9.547	68 46 39.5	0.854	34.9	„	R
	19	11 26 48	+2 0.05	+ 1 18.5	6 29 53.24	9.861	68 46 47.5	0.766	23.6	„	„
	20	11 59 57	+3 0.07	+ 1 34.0	6 30 53.24	9.789	68 47 2.8	0.804	20.5	„	„
	21	12 42 58	+4 3.44	+ 1 55.7	6 31 56.60	9.656	68 47 24.3	0.840	20.5	„	P
	22	12 32 36	+5 6.34	+ 2 28.0	6 32 59.48	9.682	68 47 56.3	0.835	14.4	„	R
	23	11 49 19	+6 10.86	+ 3 0.1	6 34 3.99	9.794	68 48 28.3	0.802	16.4	„	P
	24	10 43 43	−4 54.98	−12 52.6	6 35 9.77	9.905	68 49 13.3	0.727	20.5	5	R
	25	10 21 44	−3 45.61	−12 2.5	6 36 19.11	9.927	68 50 3.2	0.698	20.5	„	„
	26	12 36 24	−2 25.48	−11 9.5	6 37 39.24	9.629	68 50 56.0	0.844	24.6	„	„
	27	11 18 39	−1 12.94	−10 11.8	6 38 51.77	9.836	68 51 53.5	0.781	19.5	„	„
	31	10 9 51	−1 19.24	+ 1 3.7	6 44 15.75	9.925	68 55 59.0	0.701	20.5	6	„
Juni	1	11 7 39	+0 9.03	+ 2 6.8	6 45 44.02	9.834	68 57 1.8	0.783	24.6	„	„
	4	12 45 17	−0 26.44	− 4 24.7	6 50 24.22	9.487	69 0 3.1	0.858	24.6	7	„
	5	10 43 11	+1 0.11	− 3 44.1	6 51 50.76	9.863	69 0 43.5	0.766	22.6	„	„
	7	13 9 35	+4 26.44	− 2 37.8	6 55 17.09	9.240	69 1 49.3	0.868	20.5	„	„
	8	12 48 31	+0 11.15	− 3 25.8	6 57 19.09	9.405	69 2 5.0	0.863	28.7	„	„

1874	Mt.	Hamb. Zt.	$\alpha - *$ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
Juni	10	12h 49m 3s	−1m 2s.23	+ 0′ 58″7	7h 0m 23s.40	9.366	+69° 1′ 46″8	0.865	17.5	9	R
	12	12 41 30		− 0 43.7			69 0 3.9	0.863	2	„	„
	„	12 44 24	+2 29.38		7 3 55.02	9.367			5	„	„
	13	12 30 20	+1 5.96		7 3 28.10	9.450			4	10	„
	„	12 32 40		+ 1 57.6			68 59 35.8	0.861	2	„	„
	20	11 11 19	−2 18.00	+ 5 40.1	7 18 13.85	9.714	68 27 51.4	0.828	4.1	11	„
	21	11 47 52	−0 26.02	− 3 7.3	7 20 5.83	9.571	68 19 3.7	0.852	24.6	„	„
	28	11 53 52	+2 38.44		7 32 5.33	9.426			14	12	L
	„	11 58 28		− 5 48.6			66 25 8.9	0.873	4	„	„
	30	10 26 28	+1 3.52		7 34 56.53	9.720			20	13	„
	„	10 40 54		+ 1 17.3			65 28 51.6	0.837	4	„	„
Juli	2	10 0 26	−2 26.99	+ 0′ 1.2	7 37 35.93	9.746	64 15 23.0	0.814	20.5	14	„
	5	11 32 27	−5 3.76	− 1 11.5	7 41 9.71	9.390	61 37 58.9	0.889	20.5	15	R
	6	10 50 35	+2 54.09	− 5 0.3	7 42 7.55	9.495	60 34 11.1	0.881	16.4	16	L
	8	11 1 10	+5 28.41	− 5 26.0	7 43 55.34	9.430	57 55 46.0	0.894	12.3	17	„
	9	11 40 27	−3 12.13	− 2 34.1	7 44 44.80	9.165	56 17 54.8	0.914	20.5	18	„
	13	10 50 58	+1 47.87	− 8 40.7	7 47 19.42	9.350	47 44 45.0	0.923	17.5	19	„
	14	10 53 11	−0 46.28	− 5 41.4	7 47 52.41	9.251	+44 53 12.1	0.929	15.4	20	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

	α	δ	
1	6h 33m 33s.72	+69° 45′ 10″2	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 34
2	6 23 6.26	69 26 57.8	„ „ „ 32
3	6 22 32.55	68 42 28.9	„ „ „ 31
4	6 27 54.92	68 45 12.7	„ „ „ 33
5	6 40 6.40	69 1 50.1	43 Camelop (Pulkowaer Zusatz-Sterne)
6	6 45 36.64	68 54 40.7	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 35
7	6 50 52.29	69 4 13.9	„ „ „ 36
8	6 57 9.52	69 5 17.5	„ „ „ 37
9	7 1 27.16	69 0 35.1	B. B. 69°413
10	7 4 35.95	68 57 25.8	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 39
11	7 20 33.11	68 21 59.9	Micrometrisch angeschlossen an Gr. 1308 (Pulkowaer Haupt-Stern)
12	7 29 27.85	66 30 47.6	B. B. 66°519
13	7 33 54.88	65 27 24.9	Radcliffe Catalog 2012
14	7 40 3.66	64 15 12.6	Argel. Astr. Nachr. 2014
15	7 46 14.02	61 39 1.7	„ „ „ „
16	7 39 13.99	60 39 3.2	„ „ „ „
17	7 38 27.36	58 1 4.3	Argelander-Oelzen 8255
18	7 47 57.25	56 20 21.1	„ 8421
19	7 45 31.67	47 53 18.7	26 Lyncis (Pulkowaer Zusatz-Stern)
20	7 48 38.75	+44 58 46.5	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 43

Bemerkungen.

April 21: Der Comet rund und compact, etwa 50″ im Durchmesser, sehr lichthell.

„ 27: Der Comet, trotz des hellen Mondscheins, sehr schön zu sehen, er ist beträchtlich heller geworden und zeigt eine deutlich erkennbare, 1 Minute grosse, im Parallel etwas gestreckte Verdichtung mit sternartigem Kern.

Mai 5: Der Comet sehr hell und gut zu beobachten, er zeigt eine scharf markirte kernartige Verdichtung von etwa 40″ im Durchmesser und eine sehr zarte dieselbe umgebende Coma.

„ 15: Comet sehr hell, mit Schweifansatz im Positionswinkel 35°.

Mai 25: Bilder sehr unruhig.

Juni 10: Kerndurchmesser, von N. nach S. gemessen, 3″4.

„ 12, 13, 20: Der Comet konnte nur auf Augenblicke durch Wolkenlücken beobachtet werden.

„ 21: Der Comet bot eine glänzende Erscheinung dar, der Schweif, anfänglich in der hellen Dämmerung nur schwach, wurde nach unten (im Fernrohr) breiter und zeigte sich in der Mitte merklich dunkler, als an den Rändern.

„ 27: Der Kern etwas unregelmässig und nicht scharf begrenzt, von N. nach S. gemessen, 3″2 im Durchmesser.

Juli 8: Der Comet zeigte 2 Enveloppen, sowie am Kern einen der Sonne zugekehrten deutlich erkennbaren, lichten, fächerförmigen Ansatz. Auf der voraufgehenden Seite liess sich, in der Nähe des Scheitels, ein auffallender, schwach nach unten gekrümmter, vom Kern oder der innern Enveloppe ausgehender, federförmiger Ausläufer beiläufig 3 Minuten weit verfolgen. Der Kern erschien schwach elliptisch, Durchmesser der grossen Axe von N. nach S. 4″3.

„ 9: Höhe des lichten Sectors etwa 32″. Kerndurchmesser 4″1. Der voraufgehende Theil des Schweifs schien weniger hell als der folgende zu sein.

„ 14: Kern sehr scharf begrenzt, Durchmesser 4″1.

Comet d, 1874 (Borrelly).

1874	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
August 3	$13^h 19^m 29^s$	$-0^m 32^s.28$	$-0'\ 9''8$	$15^h 11^m 53^s.34$	9.917	$+65°\ 38'\ 57''9$	0.614	18.3	1	L
7	10 26 34	−1 36.10	− 9 39.3	14 51 27.63	9.967	67 48 11.9	0.353	20.5	2	„
9	10 59 28	+2 48.85		14 39 53.37	9.985			15	3	„
„	11 26 26		+ 6 31.5			68 49 4.3	0.407	4	„	„
„	14 2 0	+2 4.47		14 39 8.99	9.757			17	„	„
„	14 30 13		+10 1.8			68 52 34.6	0.785	3	„	„
10	11 9 31	+1 24.20	+ 1 31.3	14 33 54.05	9.997	69 16 58.4	0.370	17.4	4	„
12	10 28 15	+0 57.42		14 21 36.56	0.012			12	5	„
„	10 44 8		− 1 10.0			70 9 45.7	0.329	4	„	„
13	10 41 51	+6 26.43	−11 5.2	14 15 4.02	0.021	70 28 26.0	0.355	15.3	6	„
15	12 2 9	−3 18.38		14 1 4.11	0.000			14	7	„
„	12 25 6		−11 25.1			71 22 13.3	0.679	5	„	„
16	10 1 30	+0 27.76		13 54 35.82	0.048			15	8	„
„	10 13 23		+11 18.8			71 41 28.7	0.344	5	„	„
18	11 33 59	+1 31.71		13 39 21.53	0.120			15	9	„
„	11 42 54		− 1 40.9			72 21 34.6	0.636	5	„	„
19	9 51 15	+3 44.36	+11	13 32 13.45	0.069	72 38		15	10	„
21	9 40 40	−6 33.24	+ 6 2.3	13 16 21.77	0.079	73 8 53.3	0.413	25.5	11	„
22	11 41 22	−2 27.20	− 4 38.4	13 7 27.52	9.978	73 23 27.7	0.719	20.4	12	„
24	12 53 59	+0 55.04		12 50 6.11	9.740			15	13	„
„	13 19 17		+ 2 46.7			73 46 41.9	0.815	5	„	„
25	14 5 49	−2 4.57	+10 6.4	12 41 0.66	9.014	73 56 4.9	0.846	20.4	14	„
Septbr. 4	10 9 8	+6 58.92	− 2 48.2	11 13 52.22	9.839	74 6 31.6	0.793	25.5	15	„
10	10 3 17	+6 20.90	+ 8 44.2	10 37 55.73	9.595	73 10 2.9	0.835	20.4	16	„
14	10 37 52	−2 16.97	− 7 30.2	9 56 15.01	8.914*n*	72 10 30.8	0.856	20.7	17	„
15	10 45 21	−2 49.48	− 4 22.0	9 49 29.23	9.230*n*	71 53 33.8	0.855	25.5	18	„
19	13 16 25	+0 25.38		9 23 44.97	9.943*n*			20	19	„
„	13 20 48		+13 54.5			70 36 39.5	0.704	5	„	„
20	11 12 47	−4 56.86	− 4 30.5	9 18 22.76	9.693*n*	70 18 14.2	0.830	20.4	„	„

1874	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
Septbr. 21	$11^h 27^m 29^s$	$+0^m 38^s.43$	$+ 4' 7''0$	$9^h 12^m 36^s.41$	9.762*n*	$+69^\circ 57' 17''5$	0.814	14.7	20	L
23	13 25 6	—1 53.21	+ 2 39.3	9 1 6.	9.966*n*	69 15	0.628	20.4	21	„
26	8 2 49	—4 33.71	+ 1	8 46 37.50	8.958			15	22	„
29	12 25 16	+0 15.51		8 31 0.36	9.916*n*			19	23	„
„	12 32 30		+ 1 24.8			66 50 44.5	0.669	5	„	„
30	11 12 44	+2 49.42	+ 7	8 29 13.95	9.831*n*	66 26		11	24	„
October 1	10 18 39	+3 12.53		8 21 58.74	9.741*n*			13	25	„
„	10 31 2		+ 1 10.3			66 1 41.4	0.807	5	„	„
5	11 32 11	—1 35.12		8 2 24.14	9.872*n*			16	26	„
„	11 34 26		+ 7 33.8			64 16 37.9	0.690	4	„	„
8	13 58 46	—4 48.61		7 48 46.18	9.923*n*			18	27	„
„	14 13 40		+ 8 56.3			63 4 35.2	0.119	5	„	„
9	13 6 46	+1 19.86		7 45 43.40	9.873*n*			15	28	„
„	13 40 1		— 6 14.8			62 15 37.2	0.286	5	„	„
12	13 12 56	—2 21.75		7 32 46.16	9.838*n*			13	29	„
„	13 23 39		— 3 33.2			60 44 12.4	0.292	4	„	„
20	14 55 46	+0 41.68		6 58 27.99	9.515*n*			6	30	„
„	14 59 50		+ 4 31.8			+56 7 32.5	9.236	1	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

	α	δ	
1	$15^h 12^m 23^s.96$	$+65^\circ 38' 59''5$	Micrometrisch angeschlossen an Argelander-Oelzen 15234 — 5
2	14 53 2.37	67 57 42.9	„ „ „ „ 15015
3	14 37 3.39	68 42 24.7	Argelander-Oelzen 14792
4	14 32 28.81	69 15 19.1	„ 14736
5	14 20 38.31	70 10 48.0	B. B. $+70^\circ 783$
6	14 8 36.91	70 39 23.8	Argelander-Oelzen 14401 — 2
7	14 4 21.98	71 33 31.4	„ 14331
8	13 54 7.67	71 30 3.3	„ 14158 — 9
9	13 37 49.68	72 23 9.6	„ 13919
10	13 28 29.05	72 26 36.7	„ 13769
11	13 22 55.13	73 2 46.1	Gr. 2001 (Pulkowaer Zusatz-Stern)
12	13 9 54.99	73 28 2.0	Radcliffe 2987
13	12 49 11.51	73 43 52.3	Argelander-Oelzen 13119
14	12 43 5.72	73 45 56.1	„ 13021
15	11 6 53.76	74 9 24.2	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 52
16	10 31 34.78	73 1 26.1	Argelander-Oelzen 11001
17	9 58 31.39	72 18 10.4	„ 10503
18	9 52 17.99	71 58 5.5	„ 10402 — 3
19	9 23 18.28	70 22 55.9	δ Ursae maj. (Pulkowaer Haupt-Stern)
20	9 11 56.43	69 53 21.9	Argelander-Oelzen 9781
21	9 2 57.	69 12.5	B. D. $69^\circ 513$
22	8 51 9.14	68 7 5.5	ρ Ursae maj. (Pulkowaer Haupt-Stern)
23	8 30 42.39	66 49 31.7	B. B. $66^\circ 570$
24	8 26 21.98	66 19 31.6	„ „ $66^\circ 563$
25	8 18 43.47	66 0 43.0	Kremsmünsterer Meridian-Beobachtungen Astr. Nachr. 2017
26	8 3 56.25	64 8 53.2	Argelander-Oelzen 8703
27	7 53 31.56	62 55 49.8	„ 8523 — 4
28	7 44 20.19	62 22 2.6	Radcliffe Catalog 2044
29	7 35 4.39	60 47 35.5	Argelander-Oelzen 8194 — 95
30	6 57 42.34	$+56$ 2 36.3	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 38

Bemerkungen. August 3: Comet sehr verwaschen, ohne erkennbare Verdichtungsstelle, Beobachtung dadurch sehr erschwert.
„ 9: Beobachtung fortwährend durch Wolken gestört.
September 26 und 29: Comet in Folge Mondscheins und ungünstiger Luft ausserordentlich schwach.
October 12 und 20: Comet an der Grenze der Sichtbarkeit.

Comet e, 1874 (Coggia).

1874	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
Septbr. 4	$11^h28^m57^s$	$+1^m17^s.38$		$4^h28^m32^s.31$	9.580*n*			31	1	L
„	11 32 44		+ 5′ 27″3			+22° 31′ 19″2	0.713	5	„	„
10	12 31 52	+2 22.16		4 37 50.80	9.551*n*			22	2	„
„	13 14 0		+ 2 45.8			20 26 6.4	0.760	4	„	„
14	11 54 9		+ 0 35.3			18 59 11.5	0.803	7	3	„
„	11 59 12	+0 14.26		4 43 12.50	9.559*n*			24	„	„
15	11 35 5	+0 23.85		4 44 6.24	9.565*n*			24	4	„
„	11 38 5		— 2 2.6			18 35 34.1	0.811	10	„	„
19	14 36 20	—0 57.03		4 49 11.01	9.317*n*			13	5	„
„	14 56 33		+ 2 52.4			17 0 20.4	0.735	5	„	„
20	12 17 20	+0 33.40		4 50 7.79	9.553*n*			17	6	„
„	12 23 23		+ 6 45.2			16 39 0.5	0.792	4	„	„
21	12 27 55	+2 6.46	— 7 25.3	4 51 7.95	9.521*n*	16 14 48.4	0.791	16.5	7	„
October 8	15 30 48	—0 6.02		5 2 10.85	8.515*n*			18	8	„
„	15 32 31		— 5 13.6			8 54 29.6	0.792	5	„	„
9	14 12 4	+1 22.07		5 2 25.49	9.161*n*			18	9	„
„	14 13 53		+ 8 53.3			8 29 7.5	0.799	5	„	„
12	14 23 9	—1 24.89		5 3 2.24	9.051*n*			16	10	„
„	14 20 58		—12 52.0			7 8 37.2	0.808	5	„	„
18	12 38 37	+0 28.27		5 3 10 28	9.344*n*			9	11	„
„	12 50 47		+ 4 22.0			4 29 34.9	0.829	5	„	„
20	13 16 29		+ 0 50.9			+ 3 36 1.0	8.031	6	12	„
„	13 18 39	+1 23.60		5 2 54.78	9.202*n*			19	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

1	$4^h27^m13^s.03$	+22° 25′ 39″9	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 23
2	4 35 26.61	20 23 7.7	„ „ „ 24
3	4 42 56.13	18 58 22.8	„ „ „ 25
4	4 44 0.25	18 37 23.2	97 Tauri seven Years Catalog und New seven Years Catalog
5	4 50 5.83	16 57 13.9	Seven Years Catalog
6	4 49 32.15	16 32 1.0	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 27
7	4 48 59.28	16 21 59.3	B. B. +16°669
8	5 2 14.25	8 59 26.6	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 29
9	5 1 1.39	8 19 57.3	14 Orionis New seven Years Catalog
10	5 4 24.43	7 21 12.3	B. B. 7°830.
11	5 2 39.18	4 24 53.3	Schjell. 1659
12	5 1 28.64	+ 3 34 52.3	Hamburger Meridian-Beobachtungen Nr. 28

Bemerkungen. September 4: Ungünstige Luft, Comet sehr schwach.
„ 19: Comet nur mit Mühe zu sehen, Position in Declination unsicher.
October 8: Comet gut zu beobachten.

Comet f, 1874 (Borrelly).

1874	Mt. Hamb. Zt.	$\Delta\alpha$ ⋘ — *	$\Delta\delta$	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl.-Stern	Beobacht.
Decbr. 9	$13_h 28^m 34^s$	$-2^m 27^s.80$		$16^h 2^m 48^s.74$	9.462*n*			10	1	L
„	13 42 37	−2 27.09	−3′ 54″7	16 2 49.45	9.492*n*	+38° 44′ 38″7	0.899	8.2	„	R
„	14 12 7	−2 26.78	−2 37.1	16 2 49.76	9.544*n*	38 45 56.3	0.881	15.4	„	L
10	6 22 27	+0 34.72		16 3 31.64	9.616			13	2	R
„	6 25 20		−5 9.4			+39 23 55.8	0.825	3	„	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

	α	δ	
1	$16^h 5^m 16^s.31$	+38° 48′ 50″4	Weisse II 16^h 121 — 122
2	16 2 56.69	39 29 22.9	„ „ 16^h 50 — 52

Bemerkungen. December 9: Comet bei tiefem Stande anfänglich sehr schwach.
„ 10: Sehr trübe Luft, Comet sehr schwach.

B. Beobachtungen am Meridiankreise.

Comet c, 1874 (Coggia).

1874	Mt. Hamb. Zt.	α app.	α app.	L. f. p.	Zahl der Fäden	Beob.
Mai 31	$14^h 6^m 59^s$	$6^h 44^m 27^s.88$	+68° 56′ 7″9	0.873	11	P
Juni 4	13 57 16	6 50 29.40	68 59 56.1	0.873	11	„
7	13 50 19	6 55 20.33	69 1 49.4:	0.873	11	„
8	13 48 4	6 57 1.21	69 2 8.2	0.873	11	„
9	13 45 49	6 58 43.93	69 2 5.6	0.873	11	„
14	13 33 51	7 7 35.42:	68 56 16.0	0.873	2	„
15	13 32 54	7 9 24.67	68 53 31.9:	0.873	11	„
21	13 21 37	7 20 22.13	68 18 34.7	0.876	2	„
22	13 18 5	7 22 9.50	68 8 18.3	0.877	7	„
23	13 15 54	7 23 55.23	67 56 30.5	0.878	9	„
25	13 11 28	7 27 21.06	67 26 57.0	0.880	23	„
Juli 2	12 54 20	7 37 45.53	64 10 11.9	0.894	7	L
5	12 45 59	7 41 12.59	61 34 48.0	0.903	7	„
6	12 43 2	7 42 12.31	60 28 47.7	0.907	7	„
8	12 36 57	7 43 59.03	+57 49 28.0	0.916	7	„

Positionen einiger bei den obigen Refractorbeobachtungen benutzter Vergleichsterne, am Hamburger Meridiankreise beobachtet und auf das mittlere Aequinox 1875.0 reducirt.

Nr.	α 1875.0	Praec.	δ 1875.0	Praec.	Ep. d. Beob.	Beob.
1	$0^h 53^m 43^s.14$	$+3^s.101$	+ 5° 31′ 43″8	+19.50	1874, Novbr. 8	L
	43.22		45.7		24	„
	43.41		45.2		26	„
2	0 57 40.80	+3.109	+ 6 32 10.6	+19.42	1874, Novbr. 8	„
	40.71		9.6		Decbr. 23	„
3	0 58 41.58	+3.114	+ 7 12 12.8	+19.40	1874, Novbr. 24	„
	41.65		14.2		26	„
4	1 44 16.27	+3.131	+ 5 47 43.4	+18.01	1874, Decbr. 23	„
5	1 54 0.87	+2.910	−14 9 10.8	+17.62	1874, Novbr. 24	„
	0.68		10.7		26	„
6	1 54 30.50	+3.187	+10 14 2.6	+17.60	1874, Novbr. 7	„
	30.53		4.1		8	„
7	1 58 21.67	+3.182	+ 9 30 56.3	+17.44	1874, Decbr. 18	„
	21.50		57.3		23	„

Nr.	α 1875.0	Praec.	δ 1875.0	Praec.	Ep. d. Beob.	Beob.
8	$1^h 58^m 44^s.52$	$+3^s.182$	$+ 9°28' 35''1$	$+17.42$	1875, Janr. 28	L
	44.49		36.0		30	,,
9	2 0 57.25	+3.202	+11 1 32.0	+17.32	1874, Decbr. 10	,,
10	2 4 47.47	+3.209	+11 17 42.5	+17.15	1874, Novbr. 7	,,
	47.62				8	,,
	47.39		43.4		24	,,
11	2 8 16.06	+3.217	+11 39 13.0	+17.00	1874, Novbr. 7	,,
	16.20		15.2		24	,,
12	2 20 54.82	+3.286	+15 33 44.6	+16.38	1874, Novbr. 7	,,
	54.87				8	,,
	54.98		42.5		24	,,
13	2 26 40.17	+3.286	+15 1 60.3	+16.09	1874, Novbr. 7	,,
	40.45				8	,,
	40.45		58.4		24	,,
14	2 26 57.84	+3.300	+15 57 32.4	+16.07	1874, Decbr. 2	,,
	58.05		33.1		10	,,
15	2 28 4.61	+3.284	+14 50 24.7	+16.01	1874, Decbr. 23	,,
	4.74		26.3		1875, Janr. 7	,,
	4.76				22	,,
16	2 36 54.13	+3.307	+15 34 28.4	+15.54	1873, Novbr. 11	P
17	2 38 46.02	+3.324	+16 29 28.7	+15.43	1874, Novbr. 7	L
	46.08		30.7		8	,,
	46.01		30.5		Decbr. 2	,,
	46.09		29.4		10	,,
18	2 40 35.17	+3.314	+15 47 53.3	+15.33	1874, Decbr. 23	,,
	35.31		56.8		1875, Janr. 7	,,
	35.35		58.2		22	,,
19	2 47 52.03	+3.607	+30 55 32.9	+14.91	1874, Decbr. 23	,,
	52.98		34.4		1875, Janr. 7	,,
	53.24		35.4		22	,,
20	3 0 29.55	+3.514	+25 4 21.2	+14.15	1874, Novbr. 8	,,
	29.55		19.5		19	,,
	29.65		19.7		24	,,
21	3 1 19.11	+3.517	+25 6 41.3	+14.10	1874, Novbr. 7	,,
22	3 8 4.69	+3.278	+11 57 58.7	+13.68	1874, Novbr. 24	,,
	4.66		57.6		Decbr. 2	,,
	4.74		61.9		10	,,
	4.68		57.6		23	,,
23	4 27 16.55	+3.445	+22 25 48.3	+ 7.90	1874, Decbr. 1	,,
	16.43		47.2		2	,,
	16.45		48.0		4	,,
24	4 35 30.32	+3.690	+20 23 13.5	+ 7.23	1874, Novbr. 19	,,
	30.19		13.9		26	,,
	30.38		17.2		Decbr. 2	,,
25	4 42 59.61	+3.505	+18 58 29.7	+ 6.62	1874, Novbr. 19	,,
	59.74		29.3		24	,,
	59.67		29.5		26	,,
	59.52		29.2		Decbr. 2	,,
26	4 49 3.97	+3.445	+16 22 5.7	+ 6.10	1875, Janr. 26	,,

Nr.	α 1875.0	Praec.	δ 1875.0	Praec.	Ep. d. Beob.	Beob.
27	4h49m35s.56	+3s.449	+16°32′ 6″0	+ 6.07	1874, Novbr. 19	L
	35.64		6.4		24	„
	35.64		6.1		26	„
	35.55		9.8		Decbr. 2	„
28	5 1 31.86	+3.152	+ 3 34 55.3	+ 5.06	1874, Novbr. 19	„
	31.72		57.5		24	„
	31.79		59.3		Decbr. 2	„
29	5 2 17.49	+3.276	+ 8 59 29.9	+ 5.00	1874, Novbr. 26	„
	17.56		33.3		1875, Januar 26	„
30	5 4 27.42	+3.239	+ 7 21 19.1	+ 4.82	1874, Decbr. 2	„
31	6 22 39.15	+6.485	+68 42 26.4	— 1.97	1874, Juni 21	P
	38.90		27.4		23	„
32	6 23 12.88	+6.619	+69 26 55.8	— 2.02	1874, Juni 4	„
33	6 28 1.25	+6.484	+68 45 9.6	— 2.44	1874, Juni 21	„
	1.55		10.8		23	„
34	6 33	+6.740	+69 45 7.5	— 2.93	1874, Juni 21	„
	40.46		7.1		23	„
35	6 45 43.23	+6.469	+68 54 36.8	— 3.96	1874, Juni 21	„
	42.99		36.6		23	„
36	6 50 58.70	+6.481	+69 4 10.8	— 4.41	1874, Juni 21	„
	58.84		8.2		23	„
37	6 57 15.90	+6.462	+69 5 13.3	— 4.95	1874, Juni 21	„
	16.05		11.8		23	„
38	6 57 47.32	+4.993	+56 2	— 4.97	1875, Januar 26	L
	47.25		31.1		Febr. 10	„
	47.39		31.4		22	„
39	7 4 42.50	+6.409	+68 57 19.9	— 5.58	1874, Juni 21	P
	42.23		20.6		23	„
40	7 34 30.48	+4.012	+36 54 1.4	— 8.04	1875, Januar 7	L
	30.57		53 59.2		26	„
41	7 39 29.92	+3.768	+29 53 41.9	— 8.43	1875, Febr. 22	„
42	7 40 49.99	+3.804	+31 13 4.4	— 8.54	1875, Januar 7	„
	50.08		5.7		26	„
43	7 48 42.96	+4.259	+44 58 36.2	— 9.16	1875, Januar 7	„
	43.07		38.5		26	„
44	8 27 24.27	+4.673	+56 16 4.8	—12.03	1875, Januar 7	„
	24.39		5.6		26	„
45	9 14 32.29	+4.174	+51 18 30.9	—15.05	1875, Febr. 28	„
	32.26		31.2		März 2	„
46	9 14 35.55	+3.437	+22 29 25.7	—15.05	1874, März 25	P
	35.39		24.6		27	„
	35.77		21.9		1875, Januar 26	L
47	9 24 42.39	+4.070	+49 59 19.2	—15.62	1875, Januar 26	„
	42.59		16.5		Febr. 28	„
	42.59		17.3		März 2	„
48	9 38 55.80	+3.233	+11 51 28.8	—16.37	1873, März 25	P
	55.65		28.8		27	„
49	9 52 58.07	+3.187	+ 9 54 51.4	—17.05	1873, März 25	„
	57.99		50.2		27	„
	58.08		49.9		1875, Januar 26	L

Nr.	α 1875.0	Praec.	δ 1875.0	Praec.	Ep. d. Beob.	Beob.
50	$9^h 58^m 33^s.81$	$+3^s.181$	$+ 9° 15' 35''8$	$-17''30$	1875, Januar 26	L
51	10 46 28.35	+3.095	− 3 15 9.6	—19.03	1875, Januar 26	„
52	11 6 57.94	+4.152	+74 9 5.5	—19.52	1874, Novbr. 3	S P „
	57.86		4.0		24	„ „
	58.03		3.5		26	„ „
	57.95		4.1		Decbr. 2	„ „
	57.73		6.6		Novbr. 8	„ „
53	13 6 4.16	+2.796	+35 56 22.0	—19.22	1875, März 2	„
	3.90		21.6		14	„
54	13 32 37.92	+2.651	+38 37 5.9	—18.44	1875, März 2	„
	37.72		5.4		14	„
55	13 53 9.93	+2.530	+40 29 12.7	—17.66	1875, März 2	„
	9.95		11.4		14	„
56	14 4 52.43	+2.461	+41 22 9.4	—17.15	1875, März 2	„
	52.32		8.2		14	„
57	14 16 32.55	+2.409	+41 44 54.4	—16.59	1875, März 2	„
	32.36		53.1		14	„
58	14 40 46.89	+2.269	+42 54 27.3	—15.32	1874, Mai 25	P
	46.79		27.8		26	„
59	14 59 56.91	+2.195	+42 48 54.0	—14.18	1874, Mai 25	„
	56.87		54.9		26	„
60	15 9 58.04	+2.150	+43 3 41.8	—13.55	1874, Mai 25	„
	57.94		44.0		26	„
61	15 21 33.19	+2.107	+43 6 9.1	—12.79	1874, Mai 25	„
	32.96		9.5		26	„
62	16 7 39.49	+1.982	+42 42 44.3	− 9.44	1874, Mai 25	„
63	16 24 32.42	+1.964	+42 9 27.5	− 8.11	1874, Mai 25	„
	32.32		28.8		26	„
64	16 38 3.74	+1.966	+41 25 59.6	− 7.02	1874, Mai 25	„
	3.72		59.7		26	„
65	20 14 21.34	+2.828	+12 17 29.7	+11.09	1874, Novbr. 5	L
	21.20		30.3		8	„
66	20 39 50.35	+2.599	+24 43 22.8	+12.88	1874, Novbr. 17	„
	50.12		24.6		21	„
	49.96		26.1		26	„
67	23 41 29.79	+3.057	+ 7 18 37.0	+19.99	1873, Octbr. 29	P
	29.68		35.3		Decbr. 8	„
68	23 49 14.22	+3.063	+ 7 31 42.2	+20.03	1873, Octbr. 29	„

Positionen einiger bei den Beobachtungen der Lachesis, bei ihrer Erscheinung im Jahre 1872, benutzter Vergleichsterne, am Hamburger Meridiankreise bestimmt und auf das mittlere Aequinox 1875.0 reducirt.

1	11 49 2.92	+3.066	− 4 26 21.5	—20.03	1874, März 3	P
	2.51		20.8		12	„
	2.91		21.0		1873, März 28	„
	2.87				27	„
2	11 50 37.95	+3.067	− 4 5 13.9	—20.03	1874, März 10	„
	37.83		14.8		23	„
	37.67		15.8		26	„
	37.82				April 23	„
	37.77				26	„

Nr.	α 1875.0	Praec.	δ 1875.0	Praec.	Ep. d. Beob.	Beob.
3	11h52m38s.19	+3s.068	— 4° 4′ 30″9	—20″04	1874, Febr. 21	P
	38.30		30.4		März 8	„
4	11 54 4.42	+3.069	— 3 50 53.8	—20.05	1874, April 4	„
	4.40				23	„
	4.20				26	„
5	11 54 14.43	+3.069	— 4 25 25.4	—20.05	1874, März 12	„
6	11 56 35.05	+3.069	— 4 34 11.9	—20.05	1874, März 23	„
	34.99		12.8		April 23	„
	34.86		11.8		25	„
7	11 57 11.61	+3.069	— 4 46 59.4	—20.05	1874, März 2	„
	11.86		61.9		3	„
	11.85				1873, März 28	„
8	11 59 10.87	+3.070	— 5 8 59.0	—20.05	1874, März 10	„
	10.98		59.4		12	„
9	11 59 18.28	+3.071	— 4 59 32.6	—20.05	1874, März 8	„
	18.36		32.6		April 14	„
	18.33				1873, März 28	„
	18.30		37.6		27	„

Sämmtliche obige, am Meridiankreise gemachten Bestimmungen beruhen auf den von der Redaction des Berliner Astronomischen Jahrbuchs herausgegebenen Positionen der in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, Heft 4 1869, publicirten Sterne.

R als Beobachter bedeutet Rümker, P Herr Dr. Pechüle, L Herr A. Lindstedt.

Die Reductionen sind sämmtlich von den Herren Dr. Pechüle und Lindstedt ausgeführt.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 25. Mai 1873.

Eintritt 1873, Mai 25 20h30m2s.2 Mittlere Hamburger Zeit Rümker, Beobachter.

Sternwarte Hamburg, Juni 5, 1875. *Georg Rümker.*

Death of Professor Joseph Winlock, Director of Harvard College Observatory.

Professor Joseph Winlock, Director of Harvard College Observatory and Phillips Professor of Astronomy, died suddenly on the morning of June 11th 1875.

Professor Winlock was born in Shelby County, Kentucky, in 1826. Graduating at Shelby College in 1845, he was immediately appointed Professor of Mathematics and Astronomy in that institution. He held this position till 1852, when he removed to Cambridge, Massachusetts, and took part in the computations of the American Ephemeris and Nautical Almanac, at that time under the superintendence of Admiral C. H. Davis. In 1857 he was appointed Professor of Mathematics in the United States Navy, and for several months afterwards, was Assistant in the Naval Observatory at Washington. He was afterwards made Superintendent of the American Ephemeris. In 1859 he took charge of the Mathematical Department of the Naval Academy at Annapolis, Maryland.

He held this position till the removal of the Academy to Newport, Rhode Island, at the outbreak of the war in 1861, when he was again appointed Superintendent of the American Ephemeris.

He continued to perform the duties of this office till his appointment in 1865, as Director of Harvard College Observatory.

In August 1874, he was appointed by the Secretary of the Navy, Chairman of the Commission established under the act of Congress. „To authorize inquiries into the causes of Steam-boiler explosions.“ He entered upon the study of this special problem with great earnestness, and his preparations were so far completed, that the preliminary experiments were to have been made near the close of the present month.

Of the results of the labours of Professor Winlock, as Director of the Observatory, it is yet too early to speak with a just appreciation. He lived to witness

the near completion of several important undertakings, but death denied him the reward which he would have received, if he had lived to complete the volume of Annals in course of preparation.

He had entirely completed the re-equipment of the Observatory. The last plate of the series of Astronomical Engravings, instituted by him, came from the artist the week of his death. An extended series of double-star observations had been completed, and the results, occupying 100 pages had been printed. In 1867 he began a series of observations with the meridian circle then in use, for the purpose of supplying a more extended list of accurately determined time stars, to be used in the longitude operations of the United States Coast Survey, with which he was then connected as Consulting Astronomer. As far as possible the stars selected, were separated by an interval of two minutes. The observations were continued from October, 1867 to the end of December, 1868.

The reductions have been completed and the whole work, occupying 86 pages, has been printed. These stars were re-observed with the new meridian circle in 1871 — 1872. The observations occupying 202 pages are ready for the printer. Beginning with January, 1874, they were observed for the third time, and with January, 1875, for the fourth time; the instrument occupying reversed positions during the two years. Meanwhile, from May, 1872, to the end of December, 1873, he undertook the observation of a Polar Catalogue with a view to facilitate the determination of the instrumental constants necessary in the reduction of meridian observations. The preliminary results of this series, which comprises about 5000 observations, will be published within a few weeks.

In November, 1871, he entered upon the observation of the stars of the zone between the limits of $+50^0$ and $+55^0$, under the auspices of the „Astronomische Gesellschaft“. In the prosecution of this work about 15000 observations have been made, independent of the fundamental stars on which they are to depend. The whole work of observation will be completed in about two years. An extended series of Photometer observations has been completed and awaits publication. In the autumn of 1869, he invented the horizontal photographic telescope of long focus in connection with his experiments in preparation for the solar eclipse of that year. The instrument now in use was ordered of Alvan Clark and Sons, immediately after his return from the eclipse expedition of which he had charge, and since July, 1870, a continuous series of photographs of the sun has been taken with few interruptions.

It may be mentioned here that during this eclipse Professor Winlock was the first to photograph in the principal focus, thereby obtaining for the first time a picture of the Corona, while at Jerez, Spain, in 1870 he was the first to use a simple device for recording on silvered plates, the solar lines seen during a total eclipse of the sun.

About the year 1870, he invented the Hygrophant an instrument for showing without the aid of tables or graphic representation, the percentage of moisture in the air. Finally in 1872, he introduced the system of communicating time for civil purposes to the cities of Boston and Cambridge, and as a matter of fact, to nearly all the large towns of New England. This system — which consists simply in inserting an ordinary „sounder“ into the line running from the standard clock at the Observatory to the City Hall in Boston, and thence to all the railroad stations, the swinging of the pendulum breaking the circuit every two seconds and omitting one break every fifty eighth second — has been in successful operation for three years, and for its purpose, seems to leave nothing to be desired.

Professor Winlock will be chiefly known for his inventions in connection with instrumental astronomy and for the high order of executive ability exhibited in the thorough reorganization and equipment of Harvard College Observatory. When he assumed the position which be occupied at his death, the only instruments possessed by the observatory were, the great refractor, a small equatorial, an imperfect meridian circle, a Bond clock and chronograph and two chronometers. To these he added; a meridian circle of inches aperture and with circles 30 inches in diameter a photometer, several spectroscopes, a broken transit made at the workshop of the Pulkowa Observatory — the first instrument of the kind introduced into this country and which furnished the model for the instruments constructed for the Transit of Venus-Commission — a Frodsham sidereal clock, a Frodsham sidereal break-circuit chronometer — the first ever constructed the desirability of which was suggested by him to the elder Frodsham, — a mean time chronometer, a thermometric chronometer, a Bond chronograph, a Bond standard clock with break-circuit attachment for communicating time, and the photographic horizontal telescope of long focus.

All of Professor Winlock's inventions are distinguished by the two qualities of simplicity and effec-

tiveness. In the meridian circle, which differs from any instrument of the kind hitherto constructed in several important particulars, he secured in a high degree, precision of movement, steadiness and working capacity. Since it was mounted in 1870, about 31000 observations have been made with it, and under every test applied, its performance has been most admirable. All the large instruments of a similar class since constructed by Troughton & Simms, have been made on the same plan, including one of the same size for the Cambridge (Eng.) Observatory.

The system of communicating time for civil purposes differs from all others in previous use in two important respects. The time is given every minute of the 24 hours and when the telegraph line is in working order, it cannot be given incorrectly.

The invention of the photographic horizontal telescope was not simply a fortunate accident. In his various experiments in photographing in the principal focus of the great refractor, he found it almost impossible to make the exposure short enough. He also found that it was necessary to cut off a large portion of the light of the sun by a diaphragm over the object glass, in order to obtain good results. Having chosen the long telescope to escape distortion of the image, he concluded from these observed facts, that sufficient light would be reflected from a plane transparent glass reflector, and that it was not necessary to give a uniform motion to the mirror by means of clock-work. Hence the instrument constructed, consisted only of a plane glass mirror mounted on a pier, an object glass, having a focus of 40 feet, mounted on a second pier about 10 feet distant from the first and a camera mounted on a third pier about 50 feet from the first, while the tube, touching neither, was used simply to exclude the light.

Freely allowing full credit to M. Laussedat for priority in the actual use of the horizontal telescope in obtaining photographs of the sun during the eclipse of 1860, it nevertheless remains that from July 1870 till the preliminary experiments in preparation for the Transit of Venus in 1872, the only instrument of the kind in actual use was the one mounted at the Observatory of Harvard College. Professor Winlock's invention was made without any knowledge of what had been done by M. Laussedat and differs from his in two essential particulars. M. Laussedat used an ocular to magnify the image, thus introducing the distertion so fatal to photographs designed for precise measurement, and he did not use an object glass of long focus.

Thus, while a portion of the honor of this important invention justly belongs to France, it still remains that, tried by the test of previous construction and use, the method devised by Professor Winlock is as justly entitled to be called the American Method.

Juni 15, 1875. *William A. Rogers*,
Assistant Harvard College Observatory.

Beobachtungen des Coggia'schen Cometen (c 1874).

I enclose a list of the places of Coggia's Comet as determined with the 4 1/2 inch equatorial at the Melbourne Observatory. Up to August 15th the measures were made with an ordinary parallel wire micrometer with bright field, after this date with aparallel wire micrometer whose wires were thick enough to be seen in a dark field. The places are corrected for refraction, but not for parallax, which can be easily computed by means of the logarithms $\frac{p}{P}$ and $\frac{p'}{P}$, when P the horizontal parallax has been adopted. All the comparison stars have been observed three times at least with the Melbourne Transit Circle.

Melbourne Mean Time 1874	Name of Comparison star	$\alpha - \alpha'$	Right Ascens. of Comet α	Log $\frac{p}{P}$	$\Delta - \Delta'$	North Polar Dist. of Comet Δ	Log $\frac{p'}{P}$	Numb. of Meas.
July 27 18h 26m 11s.6	Lalande 15711	−1m 34s.95	7h 54m 14s.04	−8.7240	+ 0′ 57″71	104° 25′ 35″94	+9.7366	4
28 17 32 32.6	„ 15719	−1 7.90	7 54 48.04	−8.7449	+10 39.99	108 28 7.52	+9.7599	5
18 10 30.9	„ „	−1 6.96	7 54 48.98	−8.7382	+17 7.03	108 34 34.56	+9.7270	2
29 17 39 11.4	„ Puppis	+3 57.25	7 55 23.31	−8.7552	−11 34.53	112 20 59.97	+9.7381	4
18 30 47.2	„ „	+3 58.68	7 55 24.74	−8.7388	− 3 36.56	112 28 57.94	+9.6807	2
30 18 29 6.6	* 7 Mag	+0 57.67	7 56 1.44	−8.7498	−14 54.71	115 59 45.28	+9.6527	7
31 17 40 38.1	* 8 1/2 „	−1 57.03	7 56 38.76	−8.7787	+ 1 30.60	119 5 17.03	+9.6971	4
18 11 42.8	* 8 „	−1 56.12	7 56 39.67	−8.7694	+ 5 29.66	119 9 16.09	+9.6486	3
Aug. 2 6 3 51.6	B. A. C. 2717	−2 35.22	7 57 36.02	+8.7902	+ 9 10.32	123 23 5.95	+9.7798	3

Melbourne Mean Time 1874	Name of Comparison star	$\alpha - \alpha'$	Right Ascens. of Comet α	Log $\frac{p}{P}$	$\Delta - \Delta'$	North Polar Dist. of Comet Δ	Log $\frac{p'}{P}$	Numb of Meas
Aug. 4 6h41m29s.0	* 8½ Mag	+2m35s.22	7h58m59s.03	+8.7894	—10′ 3″28	128°12′27″02	+9.8283	3
18 35 34.7	2 Argus	+0 13.51	7 59 22.06	—8.7993	—23 40.48	129 15 7.63	+9.4509	3
8 6 14 4.5	* 7½ Mag	—0 59.11	8 1 48.91	+8.8488	— 6 56.78	135 21 9.07	+9.7915	4
10 6 20 12.9	B. A. C. 2752	—2 7.45	8 3 15.26	+8.8617	—12 40.60	138 6 1.34	+9.8037	1
11 6 16 37.0	„ „ „ 2716	+4 7.49	8 3 58.23	+8.8724	+10 8.64	139 18 37.01	+9.7994	2
13 6 7 44.6	Lac 3193	—0 39.87	8 5 22.79	+8.8941	+ 0 1.24	141 28 12.19	+9.7880	6
15 6 27 56.6	* 9 Mag	—1 56.85	8 6 46.21	+8.8885	— 2 39.31	143 21 46.06	+9.8264	4
19 7 6 38.8	* „ „	—2 11.83	8 9 20.98	+8.8519	+ 8 20.19	146 30 24.82	+9.8904	5
23 17 54 34.1	Lac 3220	+4 48.79	8 11 51.01	—8.9614	+ 7 52.80	149 17 48.39	—7.5948	2
28 9 27 2.3	* 9 Mag	+1 49.42	8 13 47.06	+8.0000	—20 16.44	151 42 32.36	+9.9924	3
Sept. 4 10 18 56.6	* 8½ „	—2 15.55	8 15 13.07	—8.4871	— 5 12.03	154 47 22.18	+9.9790	4
10 7 39 23.1	* 9 „	—1 27.28	8 14 34.15	+8.6551	+ 5 54.09	157 2 54.33	+9.9657	3
16 7 47 34.0	* 7½ „	—0 13.47	8 11 37.27	+8.4443	—12 20.59	159 9 29.70	+9.9745	4
29 12 54 4.5	* 8 „	—6 3.16	7 53 29.49	—9.2606	+11 3.25	163 18 12.75	+9.4199	4
Oct. 6 9 46 19.9	* 7½ „	+3 5.83	7 35 10.90	—9.1832	+ 1 35.76	165 9 32.20	+9.8260	4

Melbourne Observatory, April 19, 1875. *E. J. White*, Acting Govt: Astronomer.

Apparent Right Ascensions and North Polar Distances of Coggia's Comet (c 1874) deduced from observations with the 4½ inch equatorial of the Windsor Observatory, N.-S.-Wales.

Windsor M. T. 1874	Comp. Star	Mean R. A. of Star 1875.0	Mean R. A. 1874.0	App. R. A. at Obs.	Comet's App. R. A.	Mean N. P. D. of Star 1875.0	Mean N. P. D. 1874.0	App. N. P. D. at Obs.	Comet's App. N. P. D.
Aug. 1 17h15m39s	{B. A. C. 2699 6½ mag.}	7h58m11s.35	9s.01	8s.33	7h57m16s.71	122° 6′ 50″1	40″2	32″0	121°54′24″9
1 17 44 38	7½ „	7 57 32.55	30.20	29.52	7 57 17.43	121 57 36.0	26.1	17.9	121 57 27.4
2 17 23 2	7½ „	7 59 55.55	53.27	52.51	7 57 56.96	124 32 37.7	27.6	19.5	124 33 24.4
2 17 28 47	7 „	7 58 23.27	21.00	20.23	7 57 56.89	124 43 75.5	65.6	57.2	124 34 13.9
6 6 15 40	{Lac. 3086 7 mag.}	7 52 46.48	44.47	43.43	8 0 21.26	132 4 20.1	10.7	0.9	132 3 37.1
6 6 15 40	8 „	7 56 26.47	24.45	23.40	8 0 20.25	132 3 74.4	64.6	55.2	132 3 49.1
7 6 19 17	{Lac. 3180 5½ mag.}	—	—	—	—	133 44 76.6	66.2	57.5	133 46 16.1
7 6 23 49	„	8 5 28.55	26.57	25.43	8 1 5.52	—	—	—	—
13 6 34 54	{Lac. 3193 6½ mag.}	8 6 5.87	4.23	2.65	8 5 23.42	141 28 31.5	21.1	11.0	141 28 20.0
14 6 43 41	9 „	—	—	—	—	142 25 74.3	63.9	53.4	142 27 8.6
14 6 51 37	„	8 4 44.67	43.08	41.45	8 6 5.33	—	—	—	—
18 16 14 29	7½ mag.	8 5 10.79	9.43	7.52	8 9 0.36	146 14 60.0	49.6	37.9	146 3 47.7
18 16 26 41	8½ „	8 8 62.26	60.87	58.96	8 9 1.09	146 2 70.6	59.9	48.7	146 3 53.8
20 6 59 33	8½ „	8 0 56.57	55.29	53.34	8 9 54.68	147 9 61.5	51.4	38.9	147 10 10.9
22 7 7 10	9½ „	8 12 10.35	9.10	6.99	8 11 3.24	148 26 54.1	43.1	31.4	148 26 13.9
24 7 8 26	8½ „	8 17 20.14	18.94	16.72	8 11 26.88	149 29 54.2	42.9	31.3	149 31 32.5
25 7 19 30	7½ „	—	—	—	—	150 9 41.9	30.8	18.5	150 8 24.1
25 7 24 10	7½ „	8 14 34.74	33.61	31.35	8 12 32.24	—	—	—	—
26 6 54 7	6½ „	8 6 3.98	2.94	0.68	8 12 57.26	150 42 36.1	25.6	12.1	150 39 2.7
26 16 1 16	7½ „	8 11 58.73	57.69	55.36	8 13 9.54	151 3 41.9	31.0	18.1	150 51 20.4

Windsor M. T. 1874	Comp. Star	Mean R. A. of Star 1875.0	Mean R. A. 1874.0	App. R. A. at Obs.	Comet's App. R. A.	Mean N. P. D. of Star 1875.0	Mean N. P. D. 1874.0	App. N. P. D. at Obs.	Comet's App. N. P. D.
Aug. 26 16h38m15s	B. A. C. 2770	8h 6m —	55s.20	52s.92	8h13m 9s.52	—	—	—	—
26 16 57 42	„	—	—	—	—	150°54′ —	69″9	56″4	150°52′ 7″3
26 17 0 26	6½ mag.	8 6 3s.98	2.94	0.69	8 13 8.64	—	—	—	—
26 17 8 39	„	—	—	—	—	150 42 36″1	25.6	12.0	150 52 12.9
29 17 16 25	B. A. C. 2796	8 13 —	21.27	18.80	8 14 13.69	152 31 —	36.6	23.2	152 20 3.0
Sept. 1 16 44 15	Lac. 3296 6½ mag.	8 15 13.04	12.23	9.63	8 14 56.41	153 47 53.8	42.7	28.7	153 39 30.6
8 7 40 22	9 „	8 19 54.60	54.03	51.17	8 15 0.20	156 19 59.7	48.2	33.3	156 17 37.5
14 16 24 28	Lac. 3202 7½ mag.	8 3 38.22	38.07	35.20	8 12 41.68	158 34 44.3	34.0	16.0	158 35 43.4
14 16 34 36	Lac. 3254 7½ mag.	8 8 37.55	37.37	34.43	8 12 42.46	158 36 76.2	65.5	48.0	158 35 46.4
21 11 45 56	9 „	8 5 51.96	52.16	49.11	8 6 44.83	160 48 80.7	70.2	51.2	160 51 22.7
28 7 44 56	8½ „	8 0 38.55	39.25	36.13	7 56 2.14	162 56 40.1	30.0	9.7	162 56 26.8
Oct. 2 9 51 38	8 „	7 46 5.84	6.93	4.10	7 46 46.72	163 56 50.5	41.6	19.6	164 5 44.2
6 9 57 36	Lac. 2927 7 mag.	7 29 44.63	46.28	43.74	7 35 15.64	165 19 47.0	39.4	15.9	165 10 8.2
6 9 57 36	Lac. 3027 7½ mag.	7 39 2.35	3.89	1.15	7 35 14.28	—	—	—	—
7 10 23 58	Lac. 2927	7 29 44.63	46.28	43.83	7 31 51.18	—	—	—	—
7 10 23 58	„ 3027	7 39 2.35	3.89	1.24	7 31 51.32	165 14 85.2	76.8	54.0	165 24 9.4

All the comparison stars have been observed at least three times with the Melbourne Transit-circle. The places of B. A. C. 2770 and 2796 are adopted from the Melbourne General Catalogue of 1227 stars for 1870.0. The mean positions of the remaining stars for 1875.0, with the estimated magnitudes are from a manuscript list kindly prepared for me by Mr. E. J. White, the Acting Government Astronomer at Melbourne. I have computed the reductions p and p′ to the mean right ascensions and north polar distances for 1874.0 from the following formula:

$$p = -\left\{3^s.072 + 1^s.337 \sin\alpha \cot\triangle\right\} \quad p' = 20.054 \cos\alpha.$$

The reductions of the mean places for 1874.0 to the apparent ones for the dates of observation have been effected by means of the independent quantities on pp. 330 — 337 of the Nautical Almanac.

A comet, which I suppose to be Encke's, was discovered by me at 4h30m on the morning of the 7th instant in the constellation Cetus. It was observed again on the mornings of the 8th, 10th and 11th, but was extremely faint and diffused in the telescope, with scarcely any perceptible condensation of light. No ephemeris has yet been received of Encke's comet. The discovery has been telegraphed to Sydney and Melbourne.

Long. of Observatory 10h3m16s E. of Greenwich
Lat. „ „ 33°36′29″2 S.

Windsor, N.-S.-Wales. 1875, Mai 13. ***John Tebbutt.***

Entdeckung eines neuen Planeten (147).

In der Nacht vom 10. auf den 11. Juli bemerkte ich in einer mir bekannten Constellation von Sternen ein schwaches Sternchen 12. Grösse, dessen Entfernung von A. Oe. 2051⁰/₁ ich um etwa 13h auf +3° und +3′ schätzte, doch gelang mir keine eigentliche Beobachtung. Am nächsten Morgen konnte ich constatiren, dass es wirklich ein Planet sei. Bisher erhielt ich von demselben die folgenden Positionen:

1875	M. W. Zt.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
Juli 11	12h59m23s	20h19m22s.78	6.636*n*	—17°29′53″6	9.959
12	13 55 55	20 18 36.06	8.076	—17 31 52.8	9.957
13	12 49 0	20 17 53.07	6.801*n*	—17 33 47.0	9.959

Grösse 12m0.

Herr Director von Littrow hatte die Güte, für den Planeten den Namen Protogeneia zu wählen.

Wien, den 15. Juli 1875. ***L. Schulhof.***

123

Schreiben des Herrn E. Stephan an den Herausgeber.

J'ai eu l'honneur de vous communiquer déjà notre première observation de la planète (146) Lucine, découverte ici, le 8. juin dernier, par M. Borrelly. Depuis lors, la planète a été observée 12 fois. Parmi ces observations, je me borne à vous adresser aujourdhui celles des 18., 26. et 29 juin ainsi que celle du 2 juillet, me reservant de vous envoyer les autres plus tard avec les observations ultérieures.

Date 1875	Heure de l'Obs. T. M. de Marseille	AR. de (146)	L. f. p.	P. de (146)	L. f. p.	Observ.	* de Comp.
Juin 18	11h27m52s	17h10m11s.35	3.907n	112° 5′ 7″3	—0.9090	Borrelly	a
26	11 2 6	17 2 43.46	2.589n	112 39 28.85	—0.9105	„	b
29	12 23 1	17 0 6.01	1.351n	112 52 28.4	—0.8951	Stephan	c
Juillet 2	9 43 1	16 57 47.92	(2.818)n	113 4 11.9	—0.9110	Borrelly	c

Positions moy. des * de Comp. pour 1875.0.

*	Noms des *	Gr.	AR.	P.	Autorité
a	7172 Cat. de Washington	8.2	17h11m22s.12	112°34′18″3	Cat. W.
b	31247 Lal. Oph.	8	17 4 51.42	112 46 13.9	Cat. L.
c	5743 B. A. C. / 7073 Cat. Was.	7	16 56 53.86	113 12 42.2	Cat. B. A. C. / Cat. W.

A l'aide des observations des 8., 18. et 29. Juin, j'ai calculé les éléments de l'orbite, savoir:

Eléments de l'orbite de la planète (146) Lucine.

T = 1875, Juillet 1.0, temps moy. de Greenwich.
M = 24° 0′ 40″6
π = 237 38 26.9 } èq. moy. de 1875.0
Ω = 84 18 12.0
i = 12 42 22.5
φ = 3 51 11.5
log a = 0.432605
μ = 796″342

Ces éléments fournissent, pour les valeurs des coordonnées équatoriales héliocentriques, les valeurs suivantes.

x = (0.421.247) sin (E — 32°33′36″3) +0.095.400
y = (0.392.800) sin (E +243 18 32.9) +0.148.333
z = (0.097.743) sin (E +212 8 53.4) +0.044.783

E désigne l'anomalie excentrique; les premiers nombres entre parenthèses, dans les 2. nombres sont des logarithmes.

T. moy. de Greenw.		AR. de (146)	P. de (146)	Log
1875, Juillet	1.0	16h58m51s	112°58′5	0.198.
	5.0	16 55.51	113 14.9	
	9.0	16 53.14	113 31.0	
	13.0	16 51. 3	113 46.9	
	17.0	16 49.19	114 2.5	0.228.
	21.0	16 48. 3	114 17.9	
	25.0	16 47.15	114 33.2	
	29.0	16 46.55	114 48.3	
Aont	2.0	16 47. 5	115 3.4	0.266.
	6.0	16 47.44	115 18.4	
	10.0	16 48.49	115 33.2	
	14.0	16 50.22	115 48.0	
	18.0	16 52.20	116 2.6	0.309

En calculant la position de la planète pour l'instant de l'observation intermédiaire (18. Juin), on trou

Cal. — obs. = { d λ +0″2 / d β —0.2

L'observation du 2. juillet fournit en outre accord très satisfaisant avec l'éphéméride.

Marseille, le 4. juillet 1875. *E. Stephan*

Elemente des Cometen c 1874 (Coggia).

Aus den zahlreichen, in den Astr. Nachr. publicirten Beobachtungen des Cometen III, 1874, wählte ich behufs der Bahnbestimmung die Positionen: Leipzig, 1. Juni (1 Beobachtung), Warschau 13. (2 Beobachtungen), Warschau 28. (2 Beobachtungen), und erhielt das vorläufige Elementensystem:

☄ 1874 c.

Durchg. d. das Perihel 1874, Juli 6.9769 mittl. Berl. Z

π = 278° 4′ 57″6
Ω = 117 6 22.8 } mittl. Aequ. 1874.0
i = 63 40 8.6
log q = 9.827264

und nach Verbesserung das System I:
Durchg. d. das Perihel 1874, Juli 15.709 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 304°54'33''3$
$\Omega = 125\ 19\ 20.8$ } mittl. Aequ. 1874.0
$i = 64\ 19\ 34.6$
$\log q = 9.743655$

Die definitive Bestimmung der Bahnelemente dieses auch in physischer Beziehung interessanten Cometen werde ich in einiger Zeit vorlegen.

Wien, den 4. Juni 1874.

F. K. Ginzel, Schriftsteller.

Note on the double Star 0 Σ 537.

I would call attention to an error of 180° in M. Struve's measure of 11°3 for the angle of this pair. In August 1873 I found it independently with my 6-inch refractor and estimated the angle at 200°. Noticing afterwards the disagreement of the position angles, and thinking the error might be mine, or that a new companion had been detected, it was looked for several times but with all attention I could not see it. Last year at Hannover the 9.4 inch refractor on at least two nights gave no better results, although the occasions were not the most favorable. I have also looked again for it with the smaller instrument several times but without success. A few nights since I placed the 6-inch on the large star and readily saw the companion in the direction previously given. A set of measures of the angle gave 191°3, agreeing exactly with Struve, but placing the small star in the opposite quadrant. No other companion could be seen to this, or any neighboring star, so there can be no doubt as to the identity of the two. While the variability of the companion is at least improbable, I am unable to account for my failure to lie it on the several occasions mentioned upon any other theory.

This star is Nr. 23107 of Oeltzen's Argelander, and is in the same field, 29ˢ.5 preceding and 2′ 22″ north of the fine close pair, 0 Σ 458.

Chicago, June 13, 1875.

S. W. Burnham.

Preisertheilungen.

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien hat seit den in den Astr. Nachr. Band 76, Seite 343 und Band 78, Seite 383 erwähnten fünf Prämiirungen von Entdeckungen teleskopischer Cometen folgenden Herren den im Jahre 1869 zuerst für drei Jahre ausgeschriebenen, dann im Jahre 1872 bis auf Widerruf erneuerten Preis (Astr. Nachr. Band 80, Seite 31) zuerkannt:

Herrn *A. Winnecke* für den am 7. April 1871 entdeckten Cometen.

Herrn *W. Tempel* für den am 15. Juni 1871 entdeckten Cometen.

Herrn *W. Tempel* für den am 3. November 1871 entdeckten Cometen.

Herrn *W. Tempel* für den am 4. Juli 1873 entdeckten Cometen.

Herrn *A. Borrelly* für den am 21. August 1873 entdeckten Cometen.

Herrn *J. Coggia* für den am 11. November 1873 entdeckten Cometen.

Herrn *A. Winnecke* für den am 20. Februar 1874 entdeckten Cometen.

Herrn *A. Winnecke* für den am 12. April 1874 entdeckten Cometen.

Herrn *J. Coggia* für den am 17. April 1874 entdeckten Cometen.

Herrn *A. Borrelly* für den am 26. Juli 1874 entdeckten Cometen.

Herrn *J. Coggia* für den am 20. August 1874 entdeckten Cometen.

Herrn *A. Borrelly* für den am 7. December 1874 entdeckten Cometen.

Somit im Ganzen bisher siebenzehn solche Preise ertheilt.

Wien, den 10. Juni 1875.

Littrow.

Literarische Anzeigen.

Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1873 und 1874. Herausgegeben vom königlich preussischen geodätischen Institut. Berlin 1875. Verlag von P. Stankiewicz. Preis 9 ℳ.

Der vorliegende, von Herrn Dr. Th. Albrecht redigirte Band enthält: Längenbestimmungen Göttingen-Brocken-Leipzig, Berlin-Göttingen; Polhöhenbestimmungen auf den Stationen Mühlhausen, Tettenborn, Hohegeis, Ilsenburg, Asse, Löwenburg, Kuhberg, Bornstedter Warte, Gegenstein, Regenstein, und Vergleichung der auf astronomischem und auf geodätischem Wege gefundenen Längenunterschiede, Polhöhen und Azimuthe.

Die Arbeiten sind im Auftrage des Präsidenten des geodätischen Instituts, Herrn Generallieutenant Dr. Baeyer, seitens der astronomischen Section des Instituts von den Herren Dr. Albrecht, Dr. Löw und Richter ausgeführt.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militär-geographischen Instituts in Wien. 3. Band. Wien 1875.

Der vorliegende, von Herrn Obersten von Garsahl verfasste Band enthält die in den Jahren 1869, 1870, 1871 und 1872 im südlichen Dalmatien, Türkisch-Albanien und auf der Insel Corfu ausgeführten geodätischen Arbeiten. Sie umfassen die Grundlinie von Skutari, dann die nordöstlich derselben bis Ragusa abzweigende Dreieckskette, welche mit dem im 2. Bande publicirten Dreiecksnetze in Verbindung steht, endlich die Dreieckskette zwischen Skutari und Corfu mit dem Anschluss an die italienischen Dreiecke auf Terra d'Otronto quer über das Meer.

Der Band ist in 7 Abschnitte getheilt. Der 1. Abschnitt enthält Mittheilungen über die Messung der Grundlinie, der 2. über die Wahl der Dreieckspunkte, deren Sichtbarmachung und die angewandten Instrumente. Der 3. enthält die Winkelbeobachtungen und Ausgleichung der Basisnetze; der 4. Winkelbeobachtungen und Ausgleichung des albanischen Dreiecksnetzes; der 5. Winkelbeobachtungen und Ausgleichung des Dreiecksnetzes in Süd-Dalmatien; der 6. die Bestimmung der Verbesserungen der Nullpunkte der einzelnen Stationen, die Zusammenstellung sämmtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind und die Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessungen; der 7. die für die Berechnung der sphärischen Excesse angewandte Formel, die ausgeglichenen Richtungen, die Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander und die topographische Beschreibung der Dreieckspunkte.

Ueber eine Bestimmung der Sonnen-Parallaxe aus correspondirenden Beobachtungen des Planeten Flora auf mehreren Sternwarten der nördlichen und südlichen Halbkugel im October und November 1873. Von Dr. J. G. Galle. Breslau 1875. (Verlag von Marnschke & Berendt.)

Inhalt:

Zu Nr. 2045. *Rob. Luther.* Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf. 65. — *Wilh. Tempel.* Schreiben an den Herausgeber. 67. — *R. Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 69. — *L. Dembowski.* Schreiben an den Herausgeber. 69. — *Emm. Liais.* Sur les prochaines oppositions de Mars, pour la détermination de la parallaxe Solaire, et l'accord remarquable de la parallaxe déjà obtenue par l'opposition de 1860, avec la nouvelle mesure de ta vitesse de la lumière par Mr. Cornu. 71. — *Fredrik Anderson.* Elemente und Oppositionsephemeride für 1875 des Planeten (135) Hertha. 73. — *Hugo Gericke.* Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 75. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen der Planeten (144) Vibilia und (145) Adeona. 79. — *W. Doberck.* Comparison of Elements of τ Ophiuchi with Pulkowa Observations. 79. — Anzeige. 79.

Zu Nr. 2046 bis 2048. *Georg Rümker.* Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Hamburger Sternwarte. 81. — *William A. Rogers.* Death of Professor Joseph Winlock, Director of Harvard College Observatory. 113. — *E. J. White.* Beobachtungen des Coggia'schen Cometen (c 1875). 117. — *John Tebbutt.* Apparent Right Ascensions and North Polar Distances of Coggia's Comet (c 1874) deduced from observations with the 4½ inch equatorial of the Windsor Observatory, N.-S.-Wales. 119. — *L. Schulhof.* Entdeckung eines neuen Planeten (147). 121. — *E. Stephan.* Schreiben an den Herausgeber. 123. — *F. K. Ginzel.* Elemente des Cometen c 1874 (Coggia). 123. — *S. W. Burnham.* Note on the double star, 0 Σ 537. 125. — *Littrow.* Preisertheilungen. 125. — Literarische Anzeigen. 127.

Kiel. 1875, Juli 26.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2049.** 9.

Elements of γ Leonis.

(Read before the Royal Irish Academy.)

Node = 111°50′, λ = 194°22′, γ = 43°49, e = 0.7390, T = 1741.11, P = 402^{yr}.62, a = 2″.00.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
W. Herschel:	1	1782.71	83°30′	83°59′	−0 29′	—	—	—
	2	1801.72	94 42	94 5	+0 37	—	—	—
J. H. & S.:	3	1822.24	98 24	100 50	−2 26	3″.24	2″.51	+0″.73
South:	4	1825.30	101 17	101 37	−0 20	2.72	2.56	+0.16
J. Herschel:	5	1828.34	101 4	102 23	−1 19	—	—	—
	6	29.88	104 47	102 46	+2 1	—	—	—
	7	30.28	102 17	102 52	−0 35	3.02	2.65	+0.37
Smyth:	8	1831.36	103 12	103 8	+0 4	2.6	2.67	−0.07
	9	33.20	102 30	103 37	−1 7	2.8	2.70	+0.10
	10	36.42	104 54	104 24	+0 30	2.5	2.75	−0.25
	11	39.23	106 0	105 4	+0 56	2.6	2.79	−0.19
	12	43.18	107 12	105 58	+1 14	2.8	2.85	−0.05
Dawes:	13	1830.39	101 49	103 53	−1 4	2.54	2.65	−0.11
	14	31.33	102 52	102 8	−0 16	2.52	2.67	−0.15
	15	32.31	102 59	103 23	−0 24	2.65	2.68	−0.03
	16	33.18	104 41	103 36	+1 5	2.64	2.70	−0.06
	17	41.26	106 13	105 32	+0 41	2.83	2.82	+0.01
	18	42.33	106 33	105 46	+0 47	2.72	2.83	−0.11
	19	43.23	107 23	105 59	+1 24	2.82	2.85	−0.03
Hind:	20	1845.89	107 22	106 33	+0 49	—	—	—
Fletcher:	21	1850.91	108 4	107 34	+0 30	2.84	2.95	−0.11
	22	53.21	108 26	108 2	+0 24	3.00	2.98	+0.02
Miller:	23	1852.12	110 9	107 48	+2 21	2.81	2.97	−0.16
Barclay:	24	1863.21	109 35	109 53	−0 18	3.25	3.09	+0.16
	25	66.26	109 10	110 27	−1 17	3.38	3.12	+0.26
	26	67.70	110 0	110 43	−0 43	3.17	3.13	+0.04
	27	70.32	110 23	111 9	−0 46	3.98	3.16	+0.82
	28	71.39	108 35	111 20	−2 45	4.53	3.17	+1.36
Secchi:	29	1855.38	108 18	108 27	−0 9	2.93	3.00	−0.07
	30	56.95	110 28	108 44	+1 44	2.98	3.02	−0.04
	31	58.87	108 7	109 6	−0 59	3.05	3.04	+0.01
	32	65.04	110 17	110 13	+0 4	3.18	3.11	+0.07
Dembowski:	33	1854.76	108 52	108 19	+0 33	2.97	3.00	−0.03
	34	63.28	109 17	109 54	−0 37	2.86	3.09	−0.23
	35	66.90	110 22	110 34	−0 12	2.99	3.13	−0.14
	36	70.30	110 35	111 9	−0 26	3.10	3.16	−0.06

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
W. Struve:	37	1821.12	99°52′	100°33′	—0°41′	—	—	—
	38	28.14	102 2	102 20	—0 18	2″46	2″61	—0″15
	39	31.34	103 16	103 8	+0 8	2.48	2.67	—0.19
	40	32.75	103 28	103 29	—0 1	2.50	2.69	—0.19
	41	35.16	104 56	104 6	+0 50	2.56	2.73	—0.17
	42	40.83	105 42	105 27	+0 15	2.78	2.81	—0.03
Mädler:	43	1840.8	105 20	105 26	—0 6	3.40	2.81	+0.59
	44	41.2	105 5	105 32	—0 27	2.78	2.82	—0.04
	45	42.2	105 57	105 45	+0 12	2.78	2.83	—0.05
	46	46.3	107 9	106 38	+0 31	2.78	2.89	—0.11
	47	47.4	107 30	106 52	+0 38	2.63	2.91	—0.28
	48	48.4	107 44	107 4	+0 40	2.65	2.92	—0.27
	49	49.3	107 51	107 15	+0 36	—	—	—
	50	50.5	107 48	107 29	+0 19	2.80	2.95	—0.15
	51	51.3	108 3	107 39	+0 24	2.74	2.96	—0.22
	52	53.8	108 55	108 9	+0 46	2.81	2.99	—0.18
	53	54.4	108 4	108 15	—0 11	2.78	2.99	—0.21
	54	55.3	107 44	108 26	—0 42	2.69	3.00	—0.31
	55	56.4	108 51	108 38	+0 13	2.79	3.02	—0.23
	56	57.4	108 42	108 49	—0 7	2.68	3.03	—0.35
	57	58.4	108 44	109 0	—0 16	2.94	3 04	—0.10
	58	59.4	108 58	109 11	—0 13	2.92	3.05	—0.13
Encke:	59	1837.22	100 36	104 36	—4 0	3.26	2.76	+0.50
Galle:	60	1838.34	104 13	104 52	—0 39	3.54	2.78	+0.76
	61	39.36	105 47	105 6	+0 41	2.90	2.79	+0.11
Bessel:	62	1830.80	102 13	103 0	—0 47	2.62	2.66	—0.04
Schlüter:	63	1842.50	105 11	105 49	—0 38	2.95	2.84	+0.11
Wichmann:	64	1846.33	105 55	106 38	—0 43	3.38	2.89	+0.49
Auwers:	65	1861.32	109 37	109 33	+0 4	3.35	3.07	+0.28
Luther:	66	1863.21	108 9	109 54	—1 45	3.58	3.09	+0.49
Kaiser:	67	1840.15	107 36	105 17	+2 19	2.89	2.80	+0.09
	68	41.35	105 12	105 33	—0 21	2.96	2.82	+0.14
	69	42.37	107 6	105 47	+1 19	2.72	2.83	—0.11
	70	43.33	109 42	105 59	+3 43	2.97	2.85	+0.12
Schmidt:	71	1855.8	—	—	—	3.65	3.01	+0.64
Winnecke:	72	1855.29	111 6	108 26	+2 40	3.07	3.00	+0.07
	73	56.29	111 36	108 38	+2 58	2.87	3.02	—0.15
Engelmann:	74	1864.31	112 56	110 5	+2 51	3.39	3.10	+0.29
	75	65.42	111 29	110 18	+1 11	3.24	3.11	+0.13

Miss A. Doberck has part in the comparison of the observation.

Markree-Observatory, 1875, June 19. *W. Doberck.*

Reply to Professor Schjellerup's Criticism of Lunar Theory.

By *John N. Stockwell.*

In Nr. 2034 of the Astr. Nachr., Professor *Schjellerup* has done me the honor of calling the attention of astronomers to my treatise on the lunar theory which was published in Nrs. 2024 — 2026 of the Astr. Nachr.: and at the same time has also called in question the correctness of my criticism of some of the formulae of *La Place* and *Plana*. As I had, before the publication of the treatise in question, consi-

dered with attention the principal points which Professor *Schjellerup* has noticed, it is but proper that I should now give the reasons for certain statements which appear in that treatise.

The first point to which I would call attention, relates to the value of u, given by my equation (3), which Professor *Schjellerup* says has never been assumed by *La Place* and *Plana*, to be an expression of the reciprocal of the projected radius vector. *Plana* employs the same symbols and the same system of equations for the moon's coordinates as *La Place*; the symbols of these two authors must therefore have the same signification. Now *La Place* in deducing the differential equations of the moon's motion, in Mécanique Céleste, tome 1, page 173, puts $u = \frac{1}{r \cos \Theta}$, and Θ being the radius vector and latitude of the moon; and in defining the symbols used in his theory of the moon, he says expressly (Méc. Cél. tome III, page 210) that $\frac{1}{u}$ is the projection of the radius vector. Professor *Schjellerup* cannot therefore mean that the value of u, which is employed by *La Place* and *Plana* does not denote the reciprocal of the projected radius vector, but the value of u which I have given. Now the only difference between the values of u given by myself in equation (3) and those of *La Place* and *Plana*, consists in the different form of the constant factor. My equation has the factor $a(1-e^2)$, whereas *La Place* uses $h^2(1+\gamma^2)$. But we find on page 217 (Méc. Cél. tome III) that *La Place* gives the equation $h = a^{\frac{1}{2}}(1-\frac{1}{2}e^2-\frac{1}{2}\gamma^2)$: and this equation gives $h^2(1+\gamma^2) = a(1-e^2)$, a being the semi transverse axis of the ellipse. I cannot therefore see that my equation (3) differs from the value of u given by *La Place* and *Plana*.

It is true however, that *La Place* says (Méc. Cél. page 216), in speaking of the value of u given on page 215, that e and $\tilde{\omega}$ are two arbitrary constant quantities, depending chiefly on the eccentricity of the orbit and on the position of the perihelion; thus eliminating that he was fully aware of a difference in the signification of these quantities. And yet, notwithstanding this remark, I think it is easy to show that he has practically confounded the e and $\tilde{\omega}$ of his theory with the elliptical value of the eccentricity and longitude of the perigee: and if so, then my remark that he had supposed the value of u to correspond to that of the projected ellipse will be fully justified.

For this purpose we shall observe that v denotes the longitude of the projection of the radius vector on the plane of the ecliptic, and that $\tilde{\omega}$ is also an angle measured in the same plane; the angle $v - \tilde{\omega}$ must therefore lie in the plane of the ecliptic. *La Place* then says that in consequence of the sun's action the perigee of the ellipsis is in motion, and that if we put $(1-c)v =$ the direct motion of the perigee, the angle $v - \tilde{\omega}$ will change to $cv - \tilde{\omega}$; thus implying that the motion of the perigee affected only the angle $v - \tilde{\omega}$. We thus see that *La Place* designates the place of the perigee by the letter $\tilde{\omega}$, and that $\tilde{\omega}$ is also measured in the plane of the ecliptic, without however saying explicitly that $\tilde{\omega}$ denotes the longitude of the perigee. But on page 338 (Méc. Cél. tome III) in speaking of the inequality of long period depending on the sine of the angle $3nt - 3n^1t + 3c^1nt - 2gnt - cnt + 2\Theta + \tilde{\omega} - 3\tilde{\omega}^1$, which becomes equal to $2\Theta + \tilde{\omega} - 3\tilde{\omega}^1$, when the disturbing forces are neglected, g, c, c^1, being each equal to unity, he says, this angle is evidently the double of the longitude of the node of the lunar orbit, plus the longitude of the perigee, minus three times the longitude of the sun's perigee; thus indicating explicitly that $\tilde{\omega}$ denotes the longitude of the perigee.

Now in regard to the symbol e, which *La Place* (on page 216) says depends chiefly on the eccentricity of the orbit, I find that he refers to it on page 246, as the eccentricity itself, in these words: „The eccentricity e of the lunar orbit is subjected to a secular variation, similar to that of the parallax, and like it is insensible". Now since the form of the orbit is entirely independent of its position in space, the eccentricity can refer only to the relative magnitudes of the major and minor axes in the plane of the orbit.

The above are the only definitions of the meaning of the symbols e and $\tilde{\omega}$ which I find in *La Place*'s theory of the moon, and they are sufficient to show that he regarded them as strictly representing the eccentricity of the moons orbit and the longitude of its perigee.

Let us now examine what *Plana* says in regard to these two symbols. I find on page 483 of the first volume of *Plana*'s „Theorie du Mouvement de la Lune", that e = eccentricity of the orbit of the moon = 0.05484721. These can therefore be no doubt as to what *Plana* designates by the letter e, since he explicitly defines it. I also find on page 485 that he designates the mean motion of the perigee by the following expression $(1-e)v + \int \tilde{\omega}\, dv$. The term $\int \tilde{\omega}\, dv$, denoting the secular variation of that motion. *Plana*

also in numerous places designates the motion of the perigee by $\frac{d\tilde{\omega}}{dv}$, as on page 87 he deduces the equation

$$\tilde{\omega} = \tilde{\omega}_1 + \left(\frac{3}{4}m^2 + \frac{225}{32}m^4\right)v,$$

$\tilde{\omega}_1$ denoting the place of the perigee when $v = 0$; and on page 95, he defines the quantity $2\tilde{\omega} - 2\Theta$ as being double the angular distance of the perigee and node of the orbit, but does not define it as twice the difference of longitude of these two elements. Nor do I find any definition or explanation of the relation between the place of the perigee in the ecliptic which is denoted by $\tilde{\omega}$, and the place of the perigee in the orbit. It is true however, that *Plana*, after giving the differential equation between the time t and the true longitude v, of the moon, on page 48, and also a development of the same equation in an infinite series on page 49, which may be integrated in that form, remarks that the integral may be found in a finite form by means of two auxiliary angles. Now one of these auxiliary angles is found to be equal to the distance of the node from the perpendicular to the orbit which passes through the point of the ecliptic which is denoted by $\tilde{\omega}$; and Professor *Schjellerup* tells us that the quantity denoted by $\tilde{\omega}$, in *La Place* and *Plana* is the point where a line drawn through the perigee and perpendicular to the plane of the orbit cuts the ecliptic. Now that may be the true analytical significance of the quantity $\tilde{\omega}$; but that it is not the meaning attached to that symbol in the theory and tables of the moon's motion I shall now proceed to show.

For this purpose let us take *Peirce*'s „Tables of the Moon", which were deduced from *Plana*'s theory, and ascertain the values and signification of the constants which enter into the theory. On the first page of the Introduction we find the equations

Θ = the mean longitude of the moon,
$\tilde{\omega}$ = the longitude of the moon's perigee,
η = the longitude of the moon's node,
etc.;

and on the next page we find,

x = the mean anomaly of the moon = $\Theta - \tilde{\omega}$,
y = the mean argument of the latitude = $\Theta - \eta$,
etc.

$\tilde{\omega}$ therefore denotes, according to the tables, the point where a perpendicular let fall from the perigee in the orbit cuts the ecliptic: and this agrees with the statement made by *La Place*, already quoted, in regard to the same quantity. Now let us see if the numerical values of the elements given on the first page of the Introduction, conform to the preceding definition. T values are given for the epoch 1801, Jan. 0.0, M Time Washington, as follows; —

$$\tilde{\omega}_0 = 266^\circ 4' 51''3, \quad \eta_0 = 13^\circ 55' 52''6;$$

and consequently

$$\tilde{\omega}_0 - \eta_0 = 252^\circ 8' 58''7.$$

Now *Hansen* gives on page 15 of his „Tables de Lune", for the epoch 1800, Jan. 0.0 Mean T Greenwich, the following values, in which ω den the distance of the perigee from the node, when m sured on the orbit, and Θ denotes the supplement, perhaps more properly the negative, of the longit of the node,

$$\omega = 192^\circ\ 7' 21''91 + 216115''2207\,(t - 1800),$$
$$\Theta = 346\ 43\ 28.85 + 69626.3961\,(t - 1800),$$

the unit of t being a Julian year. In order to red these values of ω and Θ to the epoch of *Peirce*'s ta we must put $t - 1800 = 1^{year} + 5^h 8^m 12^s$; and we find that *Hansen*'s tables give, for the epoch of *Pe ce*'s tables, $\omega = 252^\circ 11' 23''76$, and $\Theta = 346^\circ 4' 39''$

Now since ω denotes the distance between the rigee and node when measured on the orbit, we find that the difference of longitude of these two po is equal to $252^\circ 7' 20''9$, which in *Peirce*'s notatio denoted by $\tilde{\omega}_0 - \eta_0$: while if we suppose that $\tilde{\omega}$ d tes the point where the perpendicular to the orbit w passes through the perigee cuts the ecliptic, we have $\tilde{\omega}_0 - \eta_0 = 252^\circ 15' 25''8$.

Therefore we shall at the epoch of *Peirce*'s ta

According to *Peirce* or *Plana* $\tilde{\omega} - \Omega = 252^\circ\ 8'$
According to *Hansen* $\tilde{\omega} - \Omega = 252\ 7$
According to *Schjellerup* with *Hansen*'s data $\tilde{\omega} - \Omega = 252\ 15$

These give

Plana — *Hansen* = +1′ 37″8,
Schjellerup — *Hansen* = +8′ 4″9.

According to the numbers here given, supposing the values deduced from *Hansen*'s tables are corre would appear that the value of $\tilde{\omega} - \Omega$, derived *Peirce*'s tables was in error by 1′ 37″8, where as cording to the interpretation given by Professor *lerup*, the error would amount to 9′ 41″7 very n an amount of error in the lunar theory greatly e ding what I ascribed to it in the treatise under cussion.

The longitude of the node according to *H* would also be equal to 13°55′ 21″0, which differs *Peirce*'s value of that element by only 31″6.

If the preceding discussion possesses any val confirms what I have already published; and I do

see how it is possible to avoid the conclusion that the symbols e and $\tilde{\omega}$, employed by *La Place* and *Plana*, denote practically, if not theoretically, the eccentricity of the elliptical orbit of the moon and the longitude of its perigee. If this point be conceded I can see no way to avoid the conclusion that the principal statements made in the treatise under discussion are substantially correct. I am, however, fully aware that the treatise contains various imperfections, and that some statements there given require modification, and I must therefore beg a lenient judgement of its shortcomings. But if I have in any way contributed to a correct development, or awakened a new interest in the mathematical theory of the moon's motion, the purpose I had in view in the preparation and publication of the treatise on the lunar theory will have been fully accomplished.

Cleveland, Ohio. 1875, June 21.

Ueber P. A. Hansen's „Dioptrische Untersuchungen".

Von Dr. *Hugo Krüss*.

Der X. Band der Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften enthält die letzten Arbeiten des verstorbenen Astronomen P. A. Hansen, unter ihnen die 2. dioptrische Abhandlung desselben unter dem Titel:

„Dioptrische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen Kugelgestalt";

seine 1. dioptrische Arbeit:

„Untersuchung des Weges eines Lichtstrahls etc." hatte er schon im Jahre 1871 auf demselben Wege der Oeffentlichkeit übergeben.

Ohne den grossen Verdiensten des berühmten Astronomen nahe treten zu wollen, muss ich einige Irrthümer in der zweiten Abhandlung hervorheben, welche Hansen, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, die Herausgabe seiner letzten Arbeit ganz zu besorgen, wohl bemerkt und in Folge dessen abgeändert haben würde. Dass Herr Professor Dr. Scheibner, welcher die Redaction jener Abhandlung vollendete, diese so wiedergab, wie Hansen sie hinterlassen, muss gewiss Jeder billigen; die besagte Abhandlung enthält aber Behauptungen, welche durch die Praxis gradezu widerlegt werden, worauf ich in Folgendem aufmerksam machen will.

Herr Hansen sagt nämlich im Artikel 74 oben genannter Abhandlung, es sei kein achromatisches Linsensystem mit vier brechenden Flächen möglich, welches zusammengesetzt ist aus einer gleichseitigen Linse aus einer Glasart umschlossen von zwei einander gleichen Menisken aus einer andern Glasart, da er im Artikel 70, 71, 72 und 73 für die Dicken der Linsen entweder sehr grosse und deshalb practisch unausführbare oder auch negative Zahlen erhält. In Folge dessen lässt er die Bedingung des Achromatismus ganz fallen und sucht nur die Randstrahlen mittlerer Brechbarkeit mit den Centralstrahlen derselben Art zu vereinigen, wobei er im Artikel 77 und 78 auf ausführbare Resultate kommt. Auf die Thatsache Bezug nehmend, dass die aplanatischen Loupen, wie sie von Steinheil in München gefertigt werden, keine merklichen Undeutlichkeiten hervorrufen, trotzdem dass sie nach seiner Ansicht nicht achromatisch sein können, sucht er im Artikel 78 diesen Umstand durch eine besondere Eigenthümlichkeit des Auges zu erklären, welches bei der Betrachtung eines Gegenstandes durch eine Loupe für die Abweichung wegen Kugelgestalt weit empfindlicher sein soll, als für den Chromatismus. Dem gegenüber erlaube ich mir zu constatiren, dass der Grund, weshalb das Auge keine Farbenabweichung bei den aplanatischen Loupen bemerkt, einfach der ist, dass jene Loupen in Wirklichkeit achromatisch sind, wie solches Max Schultze*) gezeigt hat. Die Möglichkeit dieser von Hansen in Abrede gestellten Vorzüglichkeit der aplanatischen Loupen hat theilweise schon Professor Dr. Scheibner in einem Nachtrage zu Hansen's Abhandlung dargelegt, indem er nachwies, dass die Dicken der Linsen in den voranstehenden Untersuchungen nicht in gehöriger Weise berücksichtigt worden seien, und dass den mit dem Quadrate der Oeffnung multiplicirten

*) Max Schultze's Archiv für mikr. Anatomie. Band II, S. 281, 1866.

Gliedern noch ein ferneres von der Dicke abhängiges Glied hinzugefügt werden müsse. Unter Berücksichtigung dieser Verbesserung gelangt er schon in einem Falle zu einem ausführbaren achromatischen System, in welchem Hansen eine negative Dicke der mittleren Linse und somit ein unmögliches Resultat erhielt.

Die Steinheil'schen aplanatischen Loupen bestehen bekanntlich aus einer biconvexen Crownglaslinse zwischen zwei Menisken aus Flintglas und sind symmetrisch gegen den optischen Mittelpunkt, wie Hansen sie in § 70 und 72 anstrebte, aber erst in § 77 mit Hinweglassung der Bedingung des Achromatismus erhielt. Bei ihnen sind nicht nur Kugelgestalt und Farbenfehler für einen Bildpunkt in der Axe gehoben, sondern auch für einen zweiten Bildpunkt ausser der Axe; sie sind frei von Verzerrung und liefern ein ebenes Bild *).

Dieses war zu erreichen, indem über zwei Paar Radien, die Dicke der Crownglaslinse, die einander gleichen Dicken der Flintglaslinsen und über die Wahl der Glasarten verfügt wurde, während Hansen nur die Radien und die Dicke der mittleren Linse als Elemente berücksichtigte; er hätte aber dennoch ein achromatisches System erhalten müssen, wenn er diese Dicke in richtiger Weise in Rechnung gebracht hätte. Hansen sagt im Artikel 16, dass es ausreiche, von den Grössen d nur die ersten Potenzen zu berücksichtigen und dass die auf diese Weise vereinfachten Formeln die Berechnung so genauer Systeme gestatten, dass fast gar keine trigonometrische Verbesserung derselben nothwendig sei. Die Nichtübereinstimmung seiner hierauf basirten Schlüsse mit der Praxis zeigt die Unrichtigkeit jener Annahme. — Ebenso ist durch richtige Wahl der Glasarten noch mehr zu erreichen, was Professor Scheibner im Artikel 91 (Nachtrag) als noch unentschieden hinstellt, wofür aber die Steinheil'schen Loupen in der That schon einen Beleg liefern. —

Noch an einer andern Stelle seiner Abhandlung gelangt Hansen auf unmögliche Systeme, welche vier Brechungen enthalten, nämlich im Artikel 53 und 54, in denen die Endgleichungen 4. Grades nur imaginäre Werthe der Unbekannten ergeben. Hansen führt zu diesen Untersuchungen die Bedingung ein, dass zwei Lichtsrahlen von verschiedenen Brechungsverhältnissen sowohl für die Centralstrahlen wie für die Randstrahlen — also im Ganzen vier Strahlen — mit einander in einem Punkt vereinigt werden. Dieses ist nicht die einfache Bedingung der Achromasie, sondern genau die Gauss'sche Bedingung, wie sie dieser grosse Mathematiker aufstellte *), durch deren Einführung man im Allgemeinen auf ein System von zwei gesondert stehenden Linsen kommt. Die Möglichkeit, diese Bedingung auch durch ein aus drei verkitteten Linsen bestehendes System zu erfüllen, kann nicht von vornherein bestritten werden, es ist aber leicht erklärlich, dass Hansen in diesem Fall zu keinem positiven Resultat gelangte, da er im Artikel 53 und 54 die Dicken der Linsen ganz vernachlässigt und schon auf den Umstand hin, dass er hierbei auf Unmöglichkeiten stösst, im Artikel 55 behauptet, dass kein System von der in Rede stehenden Form, in welchem die Central- und die Randstrahlen von zwei verschiedenen Farben mit einander vereinigt werden, hergestellt werden kann.

Die Bedingung des Achromatismus ist zwar eine liniäre Function, die Aufhebung des Kugelgestaltfehlers führt aber auf eine Function zweiten Grades und bei der Gauss'schen Bedingung muss für den Randstrahl der zweiten Farbe nicht nur die Farbenabweichung, sondern auch die Abweichung wegen der Kugelgestalt gehoben werden. Wenn man nun, wie Hansen im Artikel 53 und 54, alle Glieder höherer Ordnung vernachlässigt und dadurch zu einem unmöglichen Resultat gelangt, so ist man gewiss nicht berichtigt, daraufhin allgemein die Unmöglichkeit dieses Falles zu proclamiren; im Gegentheil man kann hoffen, dass nach Ergänzung der angewandten Formeln durch die Glieder höherer Ordnung ein ausführbares Resultat zu Tage gefördert werde. Hansen sagt zwar im Artikel 62, dass bei den vorstehenden Untersuchungen die ersten Potenzen der Linsendicken berücksichtigt worden seien, dieses ist aber nicht der Fall, da jene Zahlenbeispiele, aus denen Hansen seine Schlüsse ableitet, nur erste Annäherungen sind und diese ersten Annäherungen nach Hansen's in derselben Abhandlung Artikel 25 gegebenen Anleitung unter der Voraussetzung gemacht werden, dass die Dicken gleich Null sind. Es sind auch in den betreffenden Beispielen keine Dicken angegeben, wie es wohl hätte sein müssen, wenn die ersten Potenzen derselben in Rechnung gezogen worden wären und wie es im Artikel 28 bei einem andern Beispiele auch geschehen ist; der beste Beweis, dass die Dicken in den fraglichen Artikeln ausser Acht gelassen worden, ist aber der,

*) L. c.

*) C. F. Gauss „Ueber die achromatische Doppellinse". Zeitschrift f. Astronom. von Lindenau und Bohnenberger, IV, p. 345.

Siehe auch: Bohnenberger, Zeitschrift f. Astronom. von Lindenau und Bohnenberger, V, p. 277.

dass im Artikel 63 zum Zwecke der strengen Berücksichtigung der Dicke der mittleren Linse erst die von der ersten Potenz dieser Dicke abhängigen Glieder eingeführt werden. — Nun fällt aber bei dem besprochenen Falle grade der Abstand der brechenden Flächen von einander stark in's Gewicht für die gleichzeitige Hebung des Farbenfehlers am Rande und in der Axe; beim Gauss'schen Objectiv ist die Grösse des Abstandes der zweiten und dritten Fläche von einander wichtig für die Erfüllung der eingeführten Bedingung; bei einem System aus drei unter einander verkitteten Linsen sind es die Dicken der beiden äusseren Linsen, welche hierbei in Betracht kommen, es wirken überwiegend die Veränderungen an denjenigen Dicken am meisten, in denen die durchgehenden Strahlen grosse Kugelgestalt- und Farbenfehler haben.

Hansen begeht eine fernere Vernachlässigung, welche in allen dioptrischen Näherungsformeln, wie sie von Euler, von Gauss, Bessel, von Seidel etc. aufgestellt und zum Zwecke der Vereinfachung mit Vortheil angewandt wurde. Er nimmt die Oeffnungen k der Linsen als kleine Grössen 1. Ordnung an (Artikel 13) und in Folge dessen den Unterschied der Abscisse a des Einfallspunktes der Randstrahlen und der Abscisse q des Scheitels der brechenden Fläche, also den sinus versus des betreffenden Centriwinkels als kleine Grösse 2. Ordnung. Indem er nur die ersten Potenzen der Grössen k berücksichtigt, werden die Grössen (a — q) ganz vernachlässigt. Diese Vernachlässigung trifft aber die verschiedenen Flächen verschieden, da die stark gekrümmten Flächen bei derselben Oeffnung k davon viel mehr betroffen werden, als die Flächen mit schwachen Krümmungen; es werden dadurch die für die Randstrahlen wirksamen Dicken der Linsen alterirt, von deren Grösse die Erfüllung der angeführten Bedingung abhängig ist. Derartige Näherungen, welche auf einer Reihenentwickelung nach der gedachten als klein vorausgesetzten Grösse und auf der Vernachlässigung der höheren Potenzen derselben gegen die niedrigeren beruhen, reichen für manche jetzt angewandte optische Constructionen, bei welchen solche Vernachlässigungen nicht statthaft sind, nicht aus. Ueber die Möglichkeit oder Unmöglichkeit dieser Constructionen kann demnach auch nicht nach solchen Näherungsformeln abgetheilt werden, wie ich Aehnliches schon oben bemerkt habe.

Endlich hat auch in diesem Falle die Wahl der Glasarten Einfluss auf die Möglichkeit der Erfüllung der eingeführten Bedingungen. Im Artikel 56 ff. sieht Hansen von der Vereinigung zweier verschiedenfarbiger Randstrahlen mit den gleichen Centralstrahlen ab und beschränkt sich auf einen Randstrahl mittlerer Brechbarkeit. Als vierte Bedingung fügt er die hinzu, dass die Halbmesser der beiden äusseren Linsenoberflächen einander gleich sein, aber entgegengesetzte Lage haben sollen. Unter diesen Voraussetzungen gelangt er im Artikel 60 auf ein System, bestehend aus einer Flintglaslinse, umschlossen durch zwei Crownglaslinsen, welches in der Form einige Aehnlichkeit hat mit einer Construction, wie ich sie vor einiger Zeit als Ocular zu astronomischen Fernröhren beschrieben habe *), wenn auch die Krümmungen der einzelnen Flächen etwas abweichend sind. Dieses System erfüllt aber die Bedingungen, welchen Hansen nicht genügen zu können meinte. Ich verfügte nämlich bei der Construction desselben über die vier Krümmungshalbmesser, die Dicken der Linsen, sowie über die Wahl der Glasarten, und so wurde es mir möglich, zwei verschiedenfarbige Randstrahlen mit den gleichfarbigen zwei Centralstrahlen zu vereinigen, wie ich solches am oben angeführten Orte näher gezeigt habe. Ausserdem ist aber mein System noch frei von Verzerrung und besitzt die Eigenschaft, gleich grosse Bilder von verschiedenen Farben zu liefern, was von allen in Hansen's Abhandlung untersuchten Fällen nicht von vornherein gesagt werden kann, da er (siehe Artikel 32) von der Berechnung der Lage der Hauptpunkte ganz absieht und jene Eigenschaften an das Zusammenfallen der Hauptpunkte für die ganze Oeffnung sowie für verschiedene Farben gebunden sind. Ich kann mir nicht denken, dass Hansen die erwähnten Behauptungen in der Weise veröffentlicht hätte, wie sie jetzt vor uns liegen, wenn er seine Arbeit noch einmal hätte durchsehen können, denn diese so allgemein gefassten Behauptungen gründen sich durchweg auf die Resultate specieller Beispiele, denen specielle Voraussetzungen, Vernachlässigungen und Beschränkungen zu Grunde liegen.

Es sei mir vergönnt, hier noch auf einen Umstand aufmerksam zu machen, welcher mir schon in Hansen's erster dioptrischer Abhandlung auffiel. Hansen benutzte nämlich in beiden Arbeiten Brechungsindices, welche diejenigen der Glasarten des Königsberger Heliometerobjectivs sein sollen, welches er in seiner ersten Arbeit einer näheren Prüfung unterzog. Hansen berechnete bei diesen Untersuchungen den Weg eines sogenannten rothen und eines violetten Strahls. Nun

*) Pogg. Annalen d. Phys. u. Chem. Bd. CLIII, Stück 4, S. 601.

giebt Bessel*) die mittleren Brechungsindices jener Glasarten sowie das Zerstreuungsverhältniss derselben an, und diese Daten stimmen so gut mit den für das Fraunhofer'sche Crownglas Nr. 9 und das Flintglas Nr. 13 bekannten Brechungsverhältnissen überein, dass man sich der Muthmaassung nicht verschliessen kann, das Königsberger Heliometerobjectiv bestehe aus diesen beiden Glasarten. — Unter Beibehaltung des von Bessel gegebenen Zerstreuungsverhältnisses nimmt Hansen die Brechungsindices für einen rothen und einen violetten Strahl an, welche gleich viel von dem mittleren Brechungsindex verschieden sind. Betrachtet man nun die auf solche Weise für die Brechungsindices des sogenannten rothen Strahls in den beiden Glasarten aufgestellten Zahlen, so wird man finden, dass der denselben entsprechende Theil des Spectrums um etwa das Sechsfache des Abstandes der Linien C und B von einander über B hinaus gegen die Linie A zu liegt, das ist an einer Stelle, wo die Intensität gleich Null ist, wo von einem sichtbaren Spectrum keine Spur mehr vorhanden ist. Unter der Annahme, dass man von dem mittleren Brechungsindex, welcher, wie es hier der Fall ist, der hellsten Stelle des Spectrums entspricht, gleich weit nach beiden Seiten gehen darf, erhellt, dass Hansen zwei zu weit von einander entfernte Theile des Spectrums in Betracht zog; dadurch fand er erstens die Fehler des Königsberger Heliometerobjectivs zu gross, indem dieses gewiss nicht mit Zugrundelegung solcher Strahlen construirt wurde, und zweitens trug diese grosse Zerstreuung auch in seinen letzten Untersuchungen wenigstens theilweise die Schuld an den vielen negativen Resultaten, welche er erlangte. — Da nun aber die Intensität des Spectrums von der Stelle ihres grössten Werthes nach der rothen Seite hin schneller abnimmt als nach der violetten, so ist man sogar berechtigt, bei der Untersuchung sowie bei der Construction optischer Apparate ein Stück des Spectrums in Betracht zu ziehen, welches sich von der hellsten Stelle weiter nach der violetten als nach der rothen Seite erstreckt; ja man wird sogar in Bezug auf das secundäre Spectrum hierbei ganz günstige Resultate erhalten, wenn man für den hellsten Theil des Spectrums, welcher zwischen den Linien D und E liegt, alle jene Fehler der optischen Instrumente möglichst klein macht, welche von der Kugelgestalt der brechenden Flächen abhängen und für einen zweiten violetten, etwa der Linie G entsprechenden Strahl die Farbenabweichung zu heben sucht.

*) Fr. W. Bessel. Astronomische Untersuchungen. Königsberg 1841. 1 Bd., II, § 17.

Druckfehler.

Astr. Nachr. Nr. 2048, Seite 127, Zeile 14 von oben, statt von Garsahl lies von Ganahl.

Anzeige.

Ein Fernrohr oder **Telescop** wird zu kaufen gesucht. Adressen mit näherer Beschreibung und Preisangabe befördert sub Chiffre **D. 3548.** die Annoncen-Expedition von Rudolf Mosse in Frankfurt a. M.

Inhalt:

Zu Nr. 2049. ***W. Doberck.*** Elements of γ Leonis. 129. — ***John N. Stockwell.*** Reply to Professor Schjellerup's Criticism of Lunar Theory. 131. — ***Hugo Krüss.*** Ueber P. A. Hansen's „Dioptrische Untersuchungen". 137. — Druckfehler-Berichtigung. 143 — Anzeige. 143.

Kiel. 1875, August 6.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2050.** 10.

Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg.

Mitgetheilt vom Director Professor Dr. *Winnecke.*

Beobachtungen der Verfinsterungen der Jupiterstrabanten in den Jahren 1874 und 1875.

Die zur Beobachtung der Verfinsterungen der Jupiterstrabanten benutzten Fernröhre sind nachstehend zeichnet mit:

162mm4	Oeffnung,	2m60	Brennweite } von Reinfelder & Hertel in München.
121 . 7	„	1.32	„ }
76 . 3	„	1.14	„ } von Fraunhofer.
76 . 6	„	1.14	„ }

FÜR DIE BODLEIAN PERIODICAL

			Mittlere Zeit			R. — B.
			Trabant I.			
74. Januar	29	Eintritt	12h 1m37s.1	Schur	F_1 84-f.	—19s.3
			12 1 49.1	Winnecke	H 70-f.	—31.3 gut; ganz heitere Nacht, nur am Horizont Nebel; sehr heller Mondschein.
Februar	12	„	15 47 41.9	Schur	F_1 84-f.	+ 1.0
			15 47 56.4	Winnecke	H 70-f.	—13.5 scharf, jedoch Jupiter in leichtern Dunst.
„	14	„	10 16 5.9	Schur	F_1 84-f.	— 6.1
			10 16 29.6	Winnecke	H 70-f.	—29.8 mässig gut.
„	19	„	17 41 13.6	„	„ „	—14.5 gut, etwas dunstig.
„	21	„	12 9 51.8	„	„ „	—32.7 gut; dunkle heitere Nacht.
April	24	Austritt	12 56 35.0	„	„ „	+16.8 sehr gut; Mondschein.
			12 56 52.2	Schur	F_1 84-f.	— 0.4
Juni	2	„	11 26 49.0	Winnecke	H 70-f.	— 0.8 gut; Trabant sehr früh erblickt.
75. Februar	24	Eintritt	15 4 35.6	Hartwig	F_2 59-f.	—26.0
März	26	„	17 6 9.6	„	„ „	— 2.5
April	29	Austritt	10 14 21.7	Winnecke	R 96-f.	— 6.6
			10 14 25.1	Hartwig	F_2 59-f.	—10.0
Juni	7	„	8 42 5.0	Winnecke	R 164-f.	+18.1 sehr gut; Dämmerung.
			8 42 21.0	Hartwig	F_2 59-f.	+ 2.1
„	14	„	10 36 39.8	Winnecke	H 70-f.	+11.1 sehr gut; Mondschein.
„	30	„	8 54 12.2	„	R 112-f.	+22.1 Dämmerung.
			Trabant II.			
1874, Januar	25	Eintritt	17 10 15.0	Winnecke	H 70-f.	—1m14s.8
Februar	12	„	11 39 28.5	Schur	F_1 84-f.	—0 56.2
			11 39 37.0	Winnecke	H 70-f.	—1 4.7
„	19	„	14 15 21.7	Schur	F_1 84-f.	—0 50.5
			14 15 35.2	Winnecke	H 70-f.	—1 4.0
1875, Mai	20	Austritt	14 10 19.5	Hartwig	F_2 59-f.	+1 55.5

		Mittlere Zeit			R. — B.	
1875, Juni 7	Austritt	$8^h42^m52^s.9$	Winnecke	R 164-f.	$+2^m5Q^s.5$	sehr gut; Dämmerung.
		8 42 58.9	Hartwig	F_2 59-f.	+2 44.5	

Ein Irrthum in der Minute findet bei dieser Beobachtung bestimmt nicht statt.

Juni 14 Austritt 11 21 8.9 Winnecke H 70-f. +1 54.1 Mondschein; der II. Trabant tr wie es erwartet wurde, in einer Entfernung von etwa 3″ vor dem vor 45^m ausgetretenen I. Trabanten, aus de Schatten.

Trabant III.

1874, April 19	Austritt	13 43 55.8	Winnecke	H 70-f.	−0 45.3	
1875, Febr. 21	Eintritt	13 53 49.7	Hartwig	F_2 59-f.	−4 15.7	
	Austritt	16 1 18.4	„	„ „	+0 14.3	
Mai 11	Eintritt	9 32 10	„	„ „	−2 40.0	sehr nahe der Scheibe des Planete
	Austritt	11 29 28	„	„ „	+1 6.4	
		11 28 29.9	Winnecke	R 112-f.	+2 4.5	gut.

Trabant IV.

1874, April 7	Eintritt	13 3 23.4	Winnecke	H 70-f.	+8 3.3	
	Austritt	15 22 33.8	„	„ „	−3 15.0	sehr gut. Letztes Viertel im Schütze

Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Mond in den Jahren 1873 — 75.

1873, April 2, Eintritt von 118 Tauri duples in dem schön sichtbaren dunkeln Mondrand.
Sternzeit $10^h32^m55^s.2$ minor Winnecke H, 100-f.
10 33 2.5 major

Es wurde in der Nachbarschaft im Secundentacte gepfiffen und gesungen, so dass die Zeiten auf 1^s u sicher sein können.

1874, August 31, Austritt von 29 Arietis aus dem dunkeln Mondrande.
Sternzeit 22 8 42.1 Hartwig F_2 59-f.

1874, October 25, Bedeckung von π Arietis, Eintritt am hellen, Austritt am dunkeln Mondrande.
Sternzeit 4 55 38.0 Hartwig F_2 59-f.
6 2 28.5

1874, October 28, Eintritt von 136 Tauri am hellen Mondrande.
Sternzeit 1 45 0.3 Hartwig F_2 59-f.
1 45 5.7 Winnecke R 164-f.

1874, October 30, Bedeckung von ω Cancri, Eintritt am hellen, Austritt am dunkeln Mondrande.
Sternzeit 3 30 6.2 Hartwig F_2 59-f.
3 30 13.7 Winnecke R 325-f., auf $^1/_2{}^s$ genau.
4 25 38.9 Hartwig F_2 59-f.
4 25 39.0 Winnecke R 325-f., auf 1^s genau.

1874, November 22, Eintritt von 54 Arietis am dunkeln Mondrande.
Sternzeit 0 24 32.6 Winnecke R 112-f.
0 24 32.6 Hartwig F_2 59-f.

1874, November 22, Bedeckung von δ Arietis, Ein- und Austritt am hellen Mondrande.
2 54 59.1 Winnecke R 325-f., gut
3 18 0.1 „ „ „ sehr gut.

1874, November 22, Eintritt von τ^2 Arietis am dunkeln Mondrande.
8 27 4.0 Winnecke H 70-f.
8 27 8.1 Hartwig F_2 59-f.

1874, November 22, Eintritt von 65 Arietis am dunkeln Mondrande.
8 57 17.1 Hartwig F_2 59-f.
8 57 19.7 Winnecke H 70-f.

1875, Januar 30, Bedeckung von B. A. C. 5253, Eintritt am hellen, Austritt am dunkeln Mondrande.

Sternzeit	14h 7m50s.5	Hartwig F_2 59-f.
	15 14 24.6	„ „ „

1875, Februar 13, Eintritt von 36 Tauri in den dunkeln Mondrand.

Sternzeit	4 50 56.6	Winnecke H 70-f.

1875, März 11, Eintritt von 40 Arietis am dunkeln Mondrande.

Sternzeit	5 58 4.5	Winnecke R 164-f.
	5 58 4.5	Hartwig F_2 59-f.

1875, März 15, Eintritt von 47 Gemin. am dunkeln Mondrande.

Sternzeit	13 38 50.9	Hartwig F_2 59-f.

1875, April 16, Eintritt von σ Leonis am dunkeln Mondrande.

Sternzeit	17 1 6.6	Winnecke R 254-f.
	17 1 9.5	Hartwig F_2 59-f.

Sonnenfinsterniss 1874, October 9./10.

Anfang Sternzeit	10h55m37s	Winnecke Fernrohr von Cauchoix 80-f.
Ende	13 20 30	Tülk „ „ Steinheil 22-f.
	13 20 33	Hartwig F_2 59-f.
	13 20 37	Winnecke H 70-f.
	13 20 42	J. Repsold Fernrohr von Cauchoix 80-f.
	13 20 46	Schönfeld F_1 84-f.

Das Fernrohr von Cauchoix gehört zu der Sammlung Humboldt'scher Instrumente, welche Berliner nner der entstehenden Strassburger Sternwarte geschenkt haben. Dasselbe war bei der Beobachtung der nsterniss mit einem neuen Polarisationsocular von Merz versehen, welches prächtige, weisse Sonnenbilder giebt. e übrigen Fernröhre hatten gewöhnliche Blendgläser. In Betreff der auffallend schlechten Uebereinstimmung r Angaben für das Ende bemerke ich, dass die Herren Tülk, Hartwig und ich von der Gallerie der proviso-chen Sternwarte aus beobachteten, und dass die Herren J. Repsold aus Hamburg und Professor Schönfeld s Mannheim ihre Fernröhre auf Steinplatten aufgestellt hatten, welche sehr solide vor den Fenstern des ein ockwerk tiefer gelegenen Arbeitszimmers des Directors der Sternwarte befestigt sind. Jeder Beobachter hatte e Uhr für sich; Fernrohr H schwankte stark.

Bedeckung der Venus durch den Mond, 1874, October 14.

Eintritt der Venus in den dunkeln (wegen Tageshelle unsichtbaren) Mondrand.

Mittlere Zeit			
4h13m15s.4	R 164-f.	Winnecke	Erster bemerkter Eingriff des Mondes.
4 13 26.4	„ „	„	Verschwinden der nördlichen Hörnerspitze.
4 14 40.4	„ „	„	Verschwinden der südlichen Hörnerspitze.

Venus sehr wallend; das letzte Moment sehr gut.

Austritt der Venus aus dem hellen Mondrande.

5 25 11.6	H 70-f.	Winnecke	Erster Blick.
5 25 35.6	„ „	„	Austritt des südlichen Horns.
5 26 20.6	„ „	„	Austritt des nördlichen Horns.
5 25 10.6	F_2 59-f.	Hartwig	Erstes Hervortreten der Venus.
5 26 40.4	„ „	„	Austritt des untern Horns.

Beobachtungen von Mond und Mondsternen.

Die Beobachtungen des Mondes und der Mond-erne sind von Herrn Hartwig an dem Passageninstru-ent von Canchoix, welches bei einer Focallänge von 98 132mm4 Oeffnung hat, ausgeführt. Die angewandte ergrösserung ist eine 140fache. Das Instrument ist, circa 20m über dem Erdboden, sehr ungünstig aufgc-stellt. Die äusserste Ungunst der Witterung, welche während des Monats December auch nicht eine einzige Beobachtung erlaubte, hat die Anzahl der erhaltenen Beobachtungen sehr beeinträchtigt.

1874		AR.	Fäden	
October 23	29 Piscium	23h 55m 24s.98	4	
	44 „	0 18 59.72	5	
	Mond I	0 41 13.35	5	
	ε Piscium	0 56 27.39	3	
	ξ^1 „	1 7 12.22	5	
„ 24	ε „	0 56 27.36	5	
	ξ^1 „	1 7 12.05	5	
	☾ R. I	1 36 39.69	5	
	B. A. C. 609	1 52 44.36	5	
	29 Arietis	2 26 3.57	5	
„ 25	B. A. C. 609	1 52 44.47	5	
	29 Arietis	2 26 3.43	5	
	☾ R. II	2 38 20.36	5	
	ρ^2 Arietis	2 48 47.10	4	
	δ „	3 4 29.07	4	
„ 27	36 Tauri	3 56 53.18	5	
	χ^1 „	4 14 58.51	5	
	☾ R. II	4 47 0.03	5	
	B. A. C. 1648	5 13 8.12	5	
	β Tauri	5 18 23.36	5	
November 15	A Sagittarii	19 51 18.46	1	
	☾ R. I	20 38 37.91	5	
	ζ Capricorni	21 19 30.57	5	
	b „	21 21 34.73	5	
„ 21	o Piscium	1 38 47.78	5	
	B. A. C. 609	1 52 44.75	5	
	☾ R. I	2 3 22.66	5	
	π Arietis	2 42 19 57	4	
„ 22	„ „	2 42 19.61	5	
	ρ^2 „	2 48 47.54	5	
	☾ R. I	3 3 44.11	5	
	τ^2 Arietis	3 15 34.17	4	
	33 Tauri	3 48 39.71	5	
„ 24	B. A. C. 1518	4 48 39.28	5	
	k Tauri	4 50 30.95	3	
	☾ R. II	5 18 55.30	5	
	B. A. C. 1746	5 28 5.35	5	
	136 Tauri	5 45 28.68	5	
„ 26	53 Geminorum	7 8 8.72	5	
	ι „	7 17 57.95	5	
	☾ R. II	7 33 44.88	5	
	ω Cancri	7 53 21.68	5	
	ψ^2 „	8 2 55.30	5	
1875				
Januar 13	☾ R. I	0 28 34.21	4	in Wolken.
	δ Piscium	0 42 10.97	3	„ „
„ 14	δ „	0 42 11.37	5	
	ε „	0 56 26.96	5	
	☾ R. I	1 20 4.35	5	
	π Piscium	1 30 27.94	4	kaum sichtb.

1875		AR.	Fäden
Januar 22	ξ Cancri	9h 2m 11s.71	4
	λ Leonis	9 24 36.54	4
	☾ R. II	9 32 41.27	5
	η Leon.	10 0 32.08	5
	37 „	10 9 59.25	5
„ 25	ν Virginis	11 39 26.85	5
	β „	11 44 11.81	5
	☾ R. II	11 59 2.63	5
	η Virg.	12 13 31.22	5
„ 26	„ „	12 13 31.02	5
	γ „	12 35 19.91	5
	☾ R. II	12 43 18.24	5
	k Virg.	12 53 13.40	5
	Θ „	13 3 29.04	5
„ 27	k „	12 53 13.58	5
	Θ „	13 3 29.09	5
	☾ R. II	13 27 22.68	5
	86 Virg.	13 39 17.16	5
	B. A. C. 4679	13 57 41.23	5
„ 30	ι^1 Librae	15 5 5.28	5
	42 „	15 32 53.15	5
	☾ R. II	15 49 24.38	5
	α Scorpii	16 21 43.96	5
Februar 21	B. A. C. 3837	11 7 33.68	5
	σ Leonis	11 14 42.68	5
	☾ R. II	11 39 1.21	5
	10 Virg.	12 3 18.38	5
	η „	12 13 32.06	5
„ 22	10 „	12 3 18.36	4
	η „	12 13 32.05	5
	☾ R. II	12 23 59.17	5
	γ Virg.	12 35 20.66	5
	38 „	12 46 48.14	5
„ 23	γ „	12 35 20.81	5
	38 „	12 46 48.25	5
	☾ R. II	13 8 19.12	5
	α Virg.	13 18 37.46	5
	86 „	13 39 18.08	5
„ 24	α „	13 18 37.66	5
	86 „	13 39 17.99	5
	☾ R. II	13 53 7.13	5
	κ Virg.	14 6 14.36	5
	λ „	14 12 21.57	1
„ 25	κ „	14 6 14.42	5
	λ „	14 12 21.70	5
	☾ R. II	14 39 23.81	5
	ι^1 Librae	15 5 6.40	5
	B. A. C. 5023	15 9 8.90	5
März 13	27 Tauri	3 41 43.66	4
	A^1 „	3 57 18.36	4

		AR.	Fäden
März 13	☾ R. I	4h36m39s.25	5
	β Tauri	5 18 23.72	5
	B. A. C. 1772	5 31 21.80	5
„ 14	β Tauri	5 18 23.63	5
	☾ R. I	5 41 49.47	5
	κ Aurig.	6 7 25.42	4
	49 „	6 27 20.40	5
„ 15	κ „	6 7 25.40	4
	49 „	6 27 20.43	5
	☾ R. I	6 46 50.84	5
	ι Gemin.	7 17 58.64	2
	ν „	7 28 14.20	5
„ 18	B. A. C. 3138	9 6 30.04	5
	83 Cancri	12 1.59	5

		AR.	Fäden
März 18	☾ R. I	9h42m6s.12	5
	η Leon.	10 0 32.71	5
	37 „	10 9 59.89	5
„ 20	l „	10 42 42.61	5
	χ „	10 58 35.72	5
	☾ R. I	11 19 21.32	5
	β Virg.	11 44 12.70	5
	B. A. C. 4043	11 52 41.28	5
„ 21	β Virg.	11 44 12.79	5
	B. A. C. 4043	11 52 41.27	5
	☾ R. I	12 4 30.18	5
	☾ R. II	12 6 33.88	5
	η Virg.	12 13 32.21	4
	γ „	12 35 21.13	5

Vergleichung der beobachteten Rectascensionen des Mondes mit der Ephemeride des Naut. Almanac von Herrn Hartwig.

		Mittl. Zeit Strassb.	α ☾ Centri	d α	Rand	
1874, October	23	10h32m47s.90	0h41m22s.78	+0.52	I	
	24	11 25 10.52	1 37 50.57	+0.54	I	
	25	12 20 21.75	2 37 7.41	+0.99	II	
	27	14 20 44.84	4 45 43.39	+0.77	II	
November	15	5 1 26.98	20 39 48.22	+0.51	I	
	21	10 1 44.02	2 4 33.93	+0.64	I	
	22	10 58 2.20	3 4 57.92	+0.51	I	
	24	13 2 28.37	5 17 37.64	+0.68	II	
	26	15 9 6.75	7 32 29.91	+1.02	II	
1875, Januar	13	4 58 42.98	0 29 40.71	+0.62	I	
	14	5 46 9.88	1 21 11.96	+0.59	I	
	22	13 23 42.74	9 31 32.44	+0.56	II	
	25	15 37 58.91	11 58 0.36	+0.72	II	
	26	16 18 11.89	12 42 16.49	+0.66	II	
	27	16 58 12.86	13 26 20.59	+0.27	II	Luft schlecht.
	30	19 7 58.56	15 48 17.28	+0.55	II	
Februar	10	3 43 38.86	1 4 47.86	+0.72	I	
	21	13 31 50.70	11 37 58.44	+0.52	II	
	22	14 12 46.20	12 22 57.21	+0.44	II	
	23	14 53 2.96	13 7 17.15	+0.64	II	
	24	15 33 46.95	13 52 4.38	+0.63	II	
	25	16 15 58.73	14 38 19.64	+0.43	II	
März	13	5 14 17.56	4 37 54.64	+0.66	I	
	14	6 15 21.82	5 43 5.48	+0.78	I	
	15	7 16 15.82	6 48 6.05	+0.76	I	
	18	9 59 6.68	9 43 13.32	+0.82	I	
	20	11 28 9.92	11 20 24.29	+0.79	I	
	21	12 9 14.46	12 5 32.14	+0.62	I	
		12 9 14.25	12 5 31.93	+0.82	II	*A. Winnecke.*

Elements of ζ Aquarii.

Node = 140° 51′, λ = 134° 40′, γ = 44° 42′, e = 0.6518, T = 1924.15, P = 1578$^{yrs.}$ 33, a = 7″64.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
W. Herschel:	1	1781.37	18°23′	17°43′	+0°40′	4″56	4″38	+0″18
	2	1802.61	11 58	9 34	+2 24	—	—	—
J. H. & S.:	3	1822.27	359 29	0 38	−1 9	4.99	3.93	+1.06
South:	4	1825.73	1 1	358 58	+2 3	4.01	3.89	+0.12
J. Herschel:	5	1828.55	356 13	357 38	−1 25	5.21	3.86	+1.35
	6	29.60	356 21	357 7	−0 46	5.22	3.84	+1.38
	7	29.72	356 51	357 2	−0 11	3.75	3.84	−0.09
	8	36.25	352 0	353 50	−1 50	—	—	—
	—	36.61	—	—	—	3.91	3.76	+0.15
Dawes:	9	1830.55	356 12	356 39	−0 27	3.95	3.84	+0.11
	10	32.87	355 16	355 30	−0 14	3.88	3.81	+0.07
	11	33.94	354 11	354 59	−0 48	3.93	3.80	+0.13
	12	39.77	350 5	352 5	−2 0	3.73	3.73	0.00
	13	41.86	348 26	350 59	−2 33	3.47	3.71	−0.24
	14	42.82	348 46	350 29	−1 43	3.45	3.70	−0.25
Hind:	15	1843.79	348 14	349 59	−1 45	3.53	3.69	−0.16
	16	45.63	348 37	349 2	−0 25	3.57	3.66	−0.09
	17	46.58	348 8	348 51	−0 43	—	—	—
Smyth:	18	1831.83	356 0	356 0	0. 0	3.6	3.82	−0.22
	19	32.71	355 18	355 35	−0 17	4.0	3.81	+0.19
	20	34.90	353 48	354 31	−0 43	3.8	3.78	+0.02
	21	38.04	352 24	352 57	−0 33	3.5	3.75	−0.25
	22	42.59	348 54	350 37	−1 43	2.7	3.70	−1.00
	23	48.02	347 42	347 46	−0 4	3.3	3.64	−0.34
	24	52.81	346 54	345 8	+1 46	3.2	3.58	−0.38
Jacob:	25	1845.87	348 6	348 54	−0 48	3.20	3.66	−0.46
	26	46.80	347 37	348 24	−0 47	3.94	3.65	+0.29
Fletcher:	27	1850.88	348 6	346 11	+1 55	3.35	3.60	−0.25
	28	52.91	347 1	345 4	+1 57	3.21	3.58	−0.37
Miller:	29	1851.72	346 40	345 43	+0 57	3.34	3.59	−0.25
	30	52.94	345 43	345 3	+0 40	3.53	3.58	−0.05
Powell:	31	1853.77	345 48	344 35	+1 13	—	—	—
	32	55.79	342 17	343 25	−1 8	3.66	3.54	+0.12
Barclay:	33	1863.18	339 24	339 2	+0 22	3.20	3.43	−0.23
	34	65.72	338 49	337 26	+1 23	3.27	3.40	−0.13
	35	66.74	339 52	336 48	+3 4	4.24	3.39	+0.85
	36	68.76	339 11	335 32	+3 39	4.42	3.35	+1.07
	37	70.63	333 20	334 18	−0 58	—	—	—
Secchi:	38	1855.77	346 26	343 26	+3 0	3.40	3.54	−0.14
	39	66.71	337 50	336 47	+1 3	3.39	3.39	0.00
Dembowski:	40	1854.88	344 53	343 57	+0 56	3.75	3.55	+0.20
	41	56.64	343 2	342 55	+0 7	3.64	3.53	+0.11
	42	58.15	341 31	342 3	−0 32	3.57	3.52	+0.05
	43	63.14	339 2	339 4	−0 2	3.52	3.43	+0.09
	44	67.18	337 4	336 31	+0 33	3.35	3.38	−0.03

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Dembowski:	45	1869.88	336°28′	334°49′	+1°39′	3″35	3″34	+0″01
W. Struve:	46	1821.99	358 12	0 45	−2 33	3.76	3.93	−0.17
	47	25.73	359 48	358 58	+0 50	3.60	3.89	−0.29
	48	32.81	355 17	355 32	−0 15	3.46	3.81	−0.35
	49	36.05	352 43	353 57	−1 14	3.39	3.77	−0.38
Mädler:	50	1841.44	352 23	351 13	+1 10	3.86	3.72	+0.14
	51	42.71	350 29	350 33	−0 4	3.51	3.70	−0.19
	52	44.50	349 27	349 37	−0 10	3.85	3.68	+0.17
	53	50.04	347 1	346 39	+0 22	—	—	—
	54	52.81	345 51	345 8	+0 43	3.58	3.58	0.00
	55	54.15	345 16	344 23	+0 53	3.61	3.56	+0.05
	56	55.82	344 12	343 25	+0 47	3.57	3.54	+0.03
	57	57.41	344 24	342 29	+1 55	3.77	3.53	+0.24
	58	58.67	342 34	341 45	+0 49	3.53	3.51	+0.02
Encke:	59	1836.52	352 0	353 43	−1 43	4.05	3.76	+0.29
	60	37.61	350 33	353 10	−2 37	3.78	3.75	+0.03
Galle:	61	1838.67	350 19	352 38	−2 19	3.85	3.74	+0.11
Kaiser:	62	1840.01	353 42	351 57	+1 45	3.49	3.73	−0.24
	63	41.82	349 48	351 0	−1 12	3.29	3.71	−0.42
	64	43.86	350 54	349 57	+0 47	3.33	3.69	−0.36
Bessel:	65	1830.98	355 44	356 26	−0 42	3.52	3.83	−0.31
	66	34.77	354 18	354 35	−0 17	3.69	3.78	−0.09
Schlüter:	67	1841.96	350 50	350 56	−0 6	3.61	3.71	−0.10
Luther:	68	1856.19	349 20	343 51	+5 29	4.01	3.54	+0.47
	69	62.85	342 7	339 14	+2 53	3.32	3.43	−0.11
Auwers:	70	1861.09	341 34	340 18	+1 16	—	—	—
	—	61.82	—	—	—	3.58	3.45	+0.13

Markree-Observatory. 1875, June 23. *W. Doberck.*

Beobachtungen von Mondculminationen auf der Königsberger Sternwarte,

von Herrn Dr. *Oppenheim.*

(Fortsetzung aus Nr. 2020 der Astr. Nachr.)

	Object.	Fäden.	Scheinb. AR.	B. — R.
1874, November 14	☾ I. Rand	27	19h39m14s.58	−0s.19
	A Sagittarii	1	19 51 18.82	
December 2	10 Virginis	27	12 3 15.93	
	η „	27	12 13 29.51	
	☾ II. Rand	27	12 34 39.65	−0.43
	Θ Virginis	27	13 3 27.30	
„ 3	„ „	13	13 3 27.39	
	☾ II. Rand	27	13 17 51.16	−0.27
„ 31	h Virginis	14	13 26 22.39	
	m Virginis	27	13 35 2.14	
	☾ II. Rand	9	13 44 39.82	−0.50
	κ Virginis	27	14 6 12.43	
	λ „	13	14 12 19.76	
1875, Januar 28	B. A. C. 4679	27	13 57 41.29	

	Object.	Fäden.	Scheinb. AR.	B. — R.
1875, Januar 28	☾ II. Rand	7	14h 10m 47s.35	—0s.20
	5 Librae	27	14 39 4.38	
	2 α „	27	14 43 57.66	
„ 30	42 „	27	15 32 53.27	
	☾ II. Rand	27	15 47 35.43	—0.02
	σ Scorpii	21	16 13 35.03	
	α „	21	16 21 43.92	
Februar 11	☾ I. Rand	27	1 55 15.07	—0.31
	π Arietis	27	2 42 18.68	
„ 13	♀ „	27	3 7 42.71	
	17 Tauri	27	3 37 27.18	
	☾ I. Rand	27	3 50 56.61	—0.50
	χ^1 Tauri	27	4 14 58.80	
	B. A. C. 1444	27	4 33 30.72	
„ 15	β Tauri	14	5 18 24.19	
	136 „	27	5 45 29.33	
	☾ I. Rand	27	5 59 3.13	—0.46
„ 16	B. A. C. 2097	27	6 22 29.80	
	49 Aurigae	27	6 27 20.85	
	☾ I. Rand	27	7 4 1.24	—0.52
	ι Geminorum	27	7 17 58.97	
	υ „	27	7 28 14.58	
„ 19	8 Leonis	27	9 30 10.57	
	ψ „	27	9 37 57.19	
	☾ I. Rand	27	9 58 34.40	—0.45
	42 Leonis	27	10 15 8.62	
	i „	27	10 25 33.14	
„ 23	γ Virginis	2	12 35 20.76	
	☾ II. Rand	13	13 6 45.37	—0.15
	α Virginis	13	13 18 37.55	
	86 „	8	13 39 17.69	
„ 24	α „	27	13 18 37.57	
	86 „	27	13 39 17.85	
	☾ II. Rand	27	13 51 31.33	—0.12
	κ Virginis	27	14 6 14.59	
	λ „	6	14 12 21.74	
„ 25	κ „	27	14 6 14.60	
	λ „	27	14 12 21.73	
	☾ II. Rand	27	14 37 43.79	—0.06
	ι^1 Librae	27	15 5 6.61	
	B. A. C. 5023	14	15 9 9.09	
„ 26	☾ II. Rand	27	15 26 15.21	—0.28
	A^2 Scorpii	27	15 46 6.95	
	π „	27	15 51 17.83	
„ 28	☾ II. Rand	27	17 12 19.72	—0.44

Entdeckung eines neuen Planeten (148) von Herrn Prosper Henry (Bulletin International Nr. 220).

1875, August 7, 12h 50m mittlere Zeit Paris. AR. (148) 22h 39m 3s. P 101° 11′5.
Stündliche Bewegung — 1s3. + 36″. Der Planet ist 10.7 Grösse.

Kiel 1875. August 17. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORE...
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2051.** 11.

Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig,

mitgetheilt von Professor *C. Bruhns*.

I. Planeten.

(43) Ariadne.

1874.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Nr. d. Vgl.-St.	Zahl d. Vgl.	Beobacht.
September 18	12h 8m32s	+3m 2s.03	—1′ 2″6	0h 6m35s.40	8.054*n*	+ 7°51′ 53″6	0.782	1	15:5	K
October 1	10 51 29	+5 18.27	—1 51.3	23 54 2.33	8.526*n*	+ 6 20 41.1	0.794	2	15:5	K
3	12 42 16	— 42.71	—4 45.6	23 52 10.92	9.196	+ 6 5 32.0	0.800	3	15:5	K

(69) Hesperia.

September 18	11 27 15	+ 50.39	+5 2.5	23 47 58.8	8.671*n*	+ 1 4 50.	0.849	4	15:5	K
19	11 23 31	+ 7.22	—2 4.5	23 47 15.6	8.671*n*	+ 0 57 46.	0.849	4	12:6	K
October 3	11 25 30	+1 55.00	—0 23.4	23 37 23.71	8.784	— 0 41 45.6	0.842	5	14:5	K

(76) Freia.

September 20	12 17 12	—2 34.66	+6 10.6	23 1 47.10	9.070	— 4 5 23.1	0.859	6	14:5	K

(11) Parthenope.

October 1	11 36 53	—1 47.79	—2 14.1	1 41 33.19	9.115*n*	+ 2 21 44.2	0.823	7	15:5	K
7	11 23 34	+ 47.90	+3 5.7	1 36 31.62	9.030*n*	+ 1 43 44.1	0.827	8	18:6	K
14	10 26 54	+1 36.60	—5 36.1	1 30 18.08	9.152*n*	+ 1 1 28.9	0.831	9	18:6	K

(83) Beatrix.

October 10	12 13 43	—1 17.90	+0 34.8	1 26 3.40	7.904	+ 8 1 53.7	0.781	10	15:5	K
12	10 50 44	—3 11.87	—6 50.2	1 24 9.44	9.039*n*	+ 7 54 28.8	0.784	10	18:6	K
14	11 4 57	+ 4.58	+0 17.9	1 22 10.66	8.853*n*	+ 7 46 39.6	0.784	11	16:8	K

(56) Melete.

October 13	11 16 16	+1 0.89	—4 29.0	1 55 37.78	9.052*n*	+ 8 51 1.8	0.777	12	18:6	K
14	11 54 25	+1 1.43	—4 40.1	1 54 44.46	8.642*n*	+ 8 42 9.2	0.776	13	18:6	K
15	10 27 44	+2 7.39	—3 35.6	1 53 55.34	9.234*n*	+ 8 34 8.8	0.783	14	18:6	K

(118) Peitho.

October 13	11 56 47	— 24.26	— 59.6	22 45 0.46	8.978*n*	+ 9 41 31.4	0.769	15	18:6	K
14	12 35 22	—1 19.89	—1 26.7	2 23 54.84	8.462*n*	+ 9 41 4.4	0.767	15	18:6	K
16	11 24 33	+1 21.17	+1 33.1	2 22 6.04	9.089*n*	+ 9 40 15.1	0.771	16	18:6	K

(100) Hecate.

October 13	13 24 20	+ 14.98	+2 52.1	1 5 37.20	9.226	— 2 52 0.5	0.852	17	16:8	K
15	9 18 29	—1 6.27	—5 44.2	1 4 15.95	9.295*n*	— 3 0 36.9	0.852	17	18:6	K
16	10 18 56	—3 30.66	+7 25.2	1 3 30.37	8.981*n*	— 3 5 19.4	0.853	18	18:6	K

1874.		Mittlere Zeit Leipzig.	Planet − * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Nr. d. Vgl.-St.	Zahl d. Vgl.	Bec ac
				(140) Siwa.							
October	28	9h 20m 36s	+ 19s.93	+3′ 59″4	1h 53m 59s.14	9.286n	+ 6° 22′ 47″4	0.800	19	15:7	K
	29	8 58 14	− 31.87	0.0	1 53 7.35	9.337n	+ 6 18 48.1	0.802	19	18:0	K
November	3	9 10 13	− 20.18	−5 46.4	1 48 54.84	9.223n	+ 6 0 6.0	0.801	20	16:8	K
				(87) Sylvia.							
November	3	6 45 7	−1m 24.97	+1 46.3	23 41 38.17	9.301n	−16 31 36.5	0.900	21	18:6	K
				(10) Hygiea.							
November	3	11 25 28	+3 55.45	+8 4.7	2 58 45.89	8.852n	+21 44 45.9	0.503	22	15:5	K
				(85) Jo.							
December	3	10 13 38	+ 23.32	+ 49.7	3 59 51.16	8.954n	+ 8 10 24.9	0.780	23	15:5	K
	4	11 23 49	− 31.12	−3 41.3	3 58 56.72	8.500	+ 8 5 53.8	0.767	23	15:5	K
	10	11 19 0	−2 11.19	−4 8.2	3 54 3.02	8.840	+ 7 43 30.0	0.784	24	18:6	K
				(92) Undina.							
December	3	11 55 29	+1 57.62	− 56.6	4 45 24.67	−∞	+14 51 12.4	0.718	25	18:6	K
	4	12 29 0	+1 4.36	− 15.5	4 44 31.42	8.811	+14 51 53.5	0.721	25	15:5	K
				(104) Clymene.							
December	3	12 33 23	+ 45.86	+6 1.1	2 54 16.44	9.372	+17 36 35.2	0.718	26	15:5	K
	4	10 43 0	+ 11.99	+4 30.3	2 53 42.56	8.864	+17 35 4.4	0.695	26	16:8	K
1875.				(59) Elpis.							
Januar	3	13 23 28	+ 46.84	+4 52.8	5 29 2.96	9.398	+ 9 55 55.3	0.784	27	18:5	K
				(49) Pales.							
Januar	10	9 31 39	− 24.62	−1 55.4	6 0 12.18	9.079n	+24 34 12.2	0.608	28	18:6	K
				(46) Hestia.							
Januar	10	10 54 53	−0 4.03	−1 17.7	6 38 45.49	8.608n	+19 33 54.4	0.666	29	13:6	K
	12	9 2 15	−1 57.10	+1 40.6	6 36 52.44	9.315n	+19 36 52.6	0.694	29	18:6	K
				(122) Gerda.							
Januar	12	11 47 38	+1 7.02	+5 3.6	6 51 29.00	8.619	+20 42 57.9	0.795	30	18:6	K
				(67) Asia.							
Januar	27	9 27 45	−1 9.46	+6 30.6	8 8 54.72	9.318n	+11 1 59.0	0.768	31	15:5	K
	28	10 5 13	+ 30.76	−1 19.3	8 7 53.99	9.167n	+11 6 13.3	0.761	32	15:5	K
	30	8 51 14	− 42.27	+ 20.6	8 6 1.68	9.375n	+11 13 15.2	0.771	32	18:6	K
				(64) Aurora.							
Januar	27	12 16 5	+4 39.80	+6 35.3	9 36 11.34	8.965n	+23 43 29.2	0.621	33	15:4	K
	30	12 27 21	−1 21.06	−1 11.4	9 33 37.08	8.676n	+23 52 33.0	0.609	34	15:5	K
				(134) Sophrosyne.							
Februar	13	12 19 10	+1 36.69	+1 1.1	10 33 42.33	8.823n	+14 40 7.0	0.722	35	18:6	K
	14	11 18 9	+ 35.98	+2 12.9	10 32 41.64	9.153n	+14 41 18.6	0.730	35	18:6	K

(15) Eunomia.

1875.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Nr. d. Vgl.-St.	Zahl d. Vgl.	Beobacht.
Februar 14	$9^h 46^m 46^s$	$-1^m 43^s.22$	$-17''0$	$9^h 5^m 17^s.48$	9.201*n*	$+8°16'14''9$	0.784	36	18:6	K

(17) Thetis.

Februar	23	11 53 54	+2 17.20	+ 54.6	9 23 46.20	8.869	+18 19 39.8	0.683	37	18:6	K

(143).

Februar	28	10 15 36	−2 9.81	+6′ 53.7	9 52 59.72	9.022*n*	+13 48 49.5	0.733	38	18:6	K
März	3	13 18 40	−1 42.41	− 27.3	9 50 3.70	9.422	+13 49 48.3	0.665	39	18:6	K
	6	13 10 21	−3 3.65	+4 56.1	9 47 23.51	9.339	+13 49 59.8	0.748	40	15:4	K

(141) Lumen.

März	5	13 3 20	−2 21.11	−2 5.9	9 51 16.88	9.288	+ 8 36 27.9	0.785	41	21:7	K
	14	12 7 16	+2 1.45	− 43.2	9 44 17.33	9.243	+ 8 52 6.3	0.781	42	18:6	K

(124) Alceste.

März	14	12 51 29	+1 29.02	+4 36.2	11 20 38.38	8.978	+ 2 43 34.7	0.821	43	18:6	K
	15	13 9 0	+1 26.42	+3 31.0	11 19 47.99	9.091	+ 2 50 19.8	0.820	44	18:6	K

(25) Phocaea.

März	29	11 51 30	+ 19.59	+1 58.5	11 33 38.39	8.882	−16 54 46.6	0.912	45	10:5	K

(3) Juno.

1874.	Mittlere Zeit Leipzig.	(3) — * 1)	Schraube oben oder unten.	Mittlere Zeit Leipzig.	(3) — * 2)	Schraube oben oder unten.	Zahl d. Vgl. 1):2)	Beobacht.
Octbr. 15	$12^h 53^m 59^s.7$	+0′ 30″53	Schr. ob.	$13^h 20^m 20^s.7$	+3′ 14″47	Schr. ob.	6:6	K
16	11 53 7.5	−0 5.38	„ „	12 19 44.5	−0 57.82	„ „	6:6	K
16	13 13 27.9	−0 47.43	„ unt.	12 48 40.2	−1 15.20	„ unt.	3:6	K
28	10 7 0.6	+9 16.15	„ ob.	10 28 44.7	−4 17.85	„ ob.	6:6	K
28	11 22 13.1	+8 40.85	„ unt.	10 58 40.7	−4 33.07	„ unt.	6:6	K
29	10 54 1.3	+2 50.00	„ „	11 20 13.1	−2 49.65	„ „	6:6	K
29	12 15 33.7	+2 12.50	„ ob.	11 48 47.7	−3 2.86	„ ob.	6:6	K
Novbr. 3				12 6 17.8	−0 55.75	„ „	6	K
3				12 28 5.6	−1 4.40	„ unt.	6	K
6				11 57 25.0	−0 7.61	„ „	6	K

II. Cometen.

Comet d, 1874, entdeckt von Borrelly.

1874.	Mittlere Zeit Leipzig.	Comet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Nr. d. Vgl.-St.	Zahl d. Vgl.	Beobachter.
October 2	$9^h 55^m 29^s$	$-1^m 13^s.02$	−3′ 34″2	$8^h 17^m 23^s.80$	9.720*n*	+65°36′46″6	0.840	46	15:5	K
3	9 37 16	−1 0.04	+3 21.9	8 12 56.12	9.686*n*	+65 10 11.7	0.850	47	16:6	K
6	7 21 35	−2 38.69	−2 1.2	7 59 53.37	8.917*n*	+63 52 24.8	0.902	48	15:5	K
7	10 12 27	+3 43.47	−7 8.0	7 54 58.97	9.804*n*	+63 18 43.1	0.794	49	30:11	K
10	9 42 47	+ 48.53	−5 57.6	7 42 4.	9.774*n*	+61 49 55.	0.807	50	30:10	K
12	9 34 47	−1 42.96	+1 35.6	7 33 24.96	9.773*n*	+60 48 58.5	0.803	51	27:9	K

Comet e, 1874, entdeckt von Coggia.

October 6	13 12 58	−1 9.87	+4 57.2	5 1 28.27	9.396*n*	+ 9 50 33.4	0.783	52	18:6	K
10	13 9 4	− 30.56	+2 25.4	5 2 40.68	9.370*n*	+ 8 3 43.0	0.793	53	27:7	K

Comet f, 1874, entdeckt von Borrelly.

1875.											
Januar 3	14 6 15	+1 47.87	−8 55.3	16 41 49.11	9.893*n*	+64 40 23.0	0.704	54	9:3	B
7	7 28 50	−2 45.49	+7 55.4	16 51 44.57	9.753	+68 47 24.1	0.832	55	9:3	B

Comet Encke.

1875.	Mittlere Zeit Leipzig.	Comet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Nr. d. Vgl.-St.	Zahl d. Vgl.	Beob achter
März 2	7h25m57s	— 51s.15	+2′ 40″9	0h29m56s.68	9.573	+10° 47′ 33″0	0.823	56	16:5	B
3	7 22 26	—4m27.84	— 37.4	0 32 17.12	9.573	+11 0 48.1	0.822	57	15:5	B
5	7 18 45	— 13.78	—4 39.1	0 37 6.21	9.573	+11 27 54.4	0.824	58	10:10	B
6	7 24 6	— 20.87	+1 38.7	0 39 36.06	9.575	+11 41 31.3	0.822	59	24:8	K
14	7 36 16	+5 7.32	— 22.1	1 1 5.93	9.580	+13 34 22.0	0.825	60	25:8	B & I
15	7 29 22	—1 11.32	—3 0.6	1 3 59.26	9.580	+13 48 32.6	0.825	61	15:5	B

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
1.	0h 3m30s.48	+ 7° 52′ 37″1	Weisse I. 0h 25.
2.	23 48 41.09	+ 6 22 12.6	„ I. 23h 974.
3.	23 52 50.65	+ 6 9 56.7	Argelander pos. med. 556.
4.	23 47 5.4	+ 0 59 30.	Bonner Durchmusterung + 0° 5066.
5.	23 35 25.69	— 0 41 41.0	Weisse I. 23h 707. Schjellerup 9785. $\frac{W+2S}{3}$.
6.	23 4 18.75	— 4 11 50.4	Schjellerup 9526.
7.	1 43 17.99	+ 2 23 36.2	Weisse I. 1h 752.
8.	1 35 40.64	+ 1 40 16.1	Lalande 3136.
9.	1 28 38.33	+ 1 6 42.8	Weisse I. 1h 477.
10.	1 27 18.20	+ 8 0 56.8	Rümker N. F. 743.
11.	1 22 2.95	+ 7 45 59.6	Bonner Beob. + 7° 215.
12.	1 54 33.75	+ 8 55 8.6	Rümker N. F. 1050.
13.	1 53 39.88	+ 8 46 27.1	Weisse I. 1h 934.
14.	1 51 44.79	+ 8 37 22.2	„ I. 1h 895.
15.	2 25 11.58	+ 9 42 9.3	Bonner Beob. + 9° 330.
16.	2 20 41.69	+ 9 38 21.1	Schjellerup 692.
17.	1 5 19.06	— 2 55 14.4	Weisse I. 1h 49. Schjellerup 384. $\frac{W+2S}{3}$.
18.	1 6 57.85	— 3 13 6.3	„ 1h 73.
19.	1 53 35.94	+ 6 18 25.6	„ 1h 931.
20.	1 49 11.72	+ 6 5 30.0	„ 1h 862.
21.	23 42 59.99	—16 33 37.3	Argelander-Oeltzen S. Z. 23069.
22.	2 54 46.89	+21 36 20.0	Weisse II. 2h 1291.
23.	3 59 24.06	+ 8 9 17.4	„ I. 3h 1134.
24.	3 56 10.39	+ 7 47 20.7	„ I. 3h 1070.
25.	4 43 23.07	+14 51 53.7	„ I. 4h 907.
26.	2 53 26.87	+17 30 12.0	„ II. 2h 1261 −2.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

27.	5 28 15.20	+ 9 50 55.5	Lalande 10491.
28.	6 0 35.70	+24 35 59.5	Bonner Beob. + 24° 1112.
29.	6 38 48.36	+19 35 5.5	Weisse II. 6h 1159.
30.	6 50 20.78	+20 37 48.1	Lalande 13413.
31.	8 10 2.86	+10 55 25.8	„ 16180.
32.	8 6 42.60	+11 13 32.0	Weisse I. 8h 107.
33.	9 31 30.04	+23 36 55.5	„ II. 9h 645.
34.	9 34 56.59	+23 53 46.3	„ II. 9h 726.
35.	10 32 4.12	+14 39 11.0	„ I. 10h 553.
36.	9 6 59.24	+ 8 16 32.7	Bonner Beob. + 8° 2185.
37.	9 21 27.35	+18 18 46.1	Weisse II. 9h 425.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
38.	$9^h 55^m 7^s.90$	$+13°41'59''0$	Bonner Beob. + 13°2193.
39.	9 51 44.48	+13 50 18.6	Astr. Nachr. 34, p. 285.
40.	9 50 25.53	+13 45 6.5	„ „ 34, p. 275.
41.	9 53 36.43	+ 8 38 37.5	Weisse I. 9h 1127.
42.	9 42 14.38	+ 8 52 52.6	„ I. 9h 902.
43.	11 19 7.77	+ 2 39 6.8	Bonner Beob. + 2°2423.
44.	11 18 19.97	+ 2 46 57.2	„ „ + 2°2421.
45.	11 33 17.32	—16 52 37.3	Argelander-Oeltzen S. Z. 11543.
		Reducirt auf 1874.0.	
46.	8 18 34.11	+65 40 32.7	Argelander-Oeltzen N. Z. 8948.
47.	8 13 53.36	+65 7 1.6	„ „ „ 8874.
48.	8 2 29.02	+63 54 37.5	Bonner Beobachtungen + 63°760.
49.	7 51 12.29	+63 26 2.1	Argelander-Oeltzen N. Z. 8460.
50.	7 41 12.5	+61 56 4.	Bonner Durchmusterung + 61°1003.
51.	7 35 4.41	+60 47 35.1	Argelander-Oeltzen N. Z. 8194 — 5.
52.	5 2 35.58	+ 9 45 19.9	Weisse I. 4h 1398.
53.	5 3 8.61	+ 8 1 0.7	„ I. 5h 15.
		Reducirt auf 1875.0.	
54.	16 40 3.60	+64 49 35.6	Argelander-Oeltzen N. Z. 16485.
55.	16 54 32.81	+68 39 46.7	„ „ „ 16699 — 700.
56.	0 30 48.86	+10 44 55.4	Weisse I. 0h 504.
57.	0 36 45.98	+11 1 28.4	Lalande 1139.
58.	0 37 21.01	+11 32 36.5	Weisse I. 0h 625.
59.	0 39 57.96	+11 39 55.5	Bonner Beob. + 11°93.
60.	0 55 59.65	+13 34 46.2	Weisse I. 0h 960.
61.	1 5 11.60	+13 51 34.8	Angeschlossen an:
62.	1 4 39.84	+14 1 36.7	Weisse I. 1h 33.

Bemerkungen.

(3) Juno. Ueber die Art der Beobachtung siehe Astr. Nachr. Vol. 84, p. 38. Die Correctionen wegen Refraction sind schon angebracht. Vergrösserung am 15. und 16. October 144, an den anderen Tagen 192; Luft am 3. und 6. November äusserst unruhig. K.

Comet f, 1874, Borrelly. Januar 3. Der Comet stand um 10h mittere Zeit auf dem * 9.4 Bonner Durchmusterung 64° Nr. 1148 und konnte deswegen in keinem Fernrohre gesehen werden. Um 12h erkannte ich ihn im grossen Sucher und bedeckte er einen * 11. Grösse, in stärkerer Vergrösserung (60-fach) war er auch nicht sichtbar, sondern nur in 24-facher. Um 14h erschien er verwaschen, schwach und konnte nur eben die Fadenbeleuchtung ertragen; ich beobachtete ihn mit 96-facher Vergrösserung; der Durchmesser war etwa 2′. B. — Januar 7. Comet sehr verwaschen, Beobachtungen unsicher. B.

Comet Encke. März 2. Comet war äusserst schwach, stand im Zodiacallicht, war daher schwer zu beobachten; Vergrösserung 144. B. — März 3. Comet beträchtlich heller als gestern, Durchmesser ca. 2′ Kern nur schwach vorhanden, hin und wieder aufleuchtende Punkte; Vergr. 144. B. — März 5. Comet durch sehr dicken Dunst kaum zu sehen, Vergleichstern $8^m - 9$ erschien kaum wie 10^m. B. — März 14. Comet in der Mitte verdichtet, Durchmesser mindestens 2′, Vergr. 144. B.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1876 und 1877.

(43) Ariadne.

		B. — R. △ α	B. — R. △ δ
September	18	+ 1ˢ.76	+ 5″7
October	1	+ 1.10	+ 4.3
	3	+ 1.29	+ 9.1

(69) Hesperia.

October	3	− 0.54	+ 0.6

(76) Freia.

September	20	− 1.36	− 7.4

(11) Parthenope.

October	1	+ 5.19	+18.9
	7	+ 4.40	+23.5
	14	+ 4.69	+21.1

(83) Beatrix.

October	10	+ 0.37	+ 3.4
	12	+ 0.40	+ 7.0
	14	+ 0.24	+ 5.2

(56) Melete.

October	13	+15.26	+48.9
	14	+15.33	+43.9
	15	+15.24	+48.5

(100) Hecate.

October	13	−1ᵐ 1ˢ.56	−5′ 25″4
	15	−1 1.45	−5 24.0
	16	−1 0.99	−5 23.0

(10) Hygiea.

November	3	−11.34	+2′ 5.5

(85) Jo.

December	3	+22.92	+11.5
	4	+23.01	+13.6
	10	+22.41	+18.6

(92) Undina.

December	3	+ 0.15	−2′ 43.3
	4	+ 0.20	−2 42.5

(59) Elpis.

Januar	3	+ 0.49	+ 1.2

(49) Pales.

Januar	10	+ 2.46	−10.7

(46) Hestia.

Januar	10	+ 0.63	− 1.7
	12	+ 0.65	− 2.7

(122) Gerda.

		B. — R. △ α	B. — R. △ δ
Januar	12	+1ᵐ11ˢ.64	−2′ 2″6

(67) Asia.

Januar	27	− 0.54	− 3.1
	28	− 1.11	+10.2
	30	− 0.44	+ 6.6

(64) Aurora.

Januar	27	−19.57	+2′ 38.3
	30	−20.11	+2 26.4

(134) Sophrosyne.

Februar	13	−53.98	+8 17.2
	14	−54.18	+8 15.5

(15) Eunomia.

Februar	14	+ 7.71	−47.8

(124) Alceste.

März	14	+14.81	−1′ 27.0
	15	+15.12	−1 24.7

(25) Phocaea.

März	29	+ 3.66	+ 0.9

Comet Encke.

März	2	+ 2.70	+ 4.2
	3	+ 2.00	+ 1.8
	5	+ 1.42	+ 9.3
	6	+ 2.05	+ 1.8
	14	+ 4.21	+ 8.6
	15	+ 4.41	+ 6.3

Verbesserung zu den Bemerkungen auf Seite 104, Nr. 2023. Die Veränderung des Sterns 112 bezieht sich auf einen Zeitraum von 54.052 Jahren, es beträgt daher die jährliche Eigenbewegung −0ˢ.0070 und +0″750, doch hat diese Verbesserung auf das Endresultat keinen wesentlichen Einfluss. — Die Bemerkung zu Stern 142 hebt sich auf, da * Argelander-Oeltzen N. Z. 13471 um +59ˢ.7 und 40′ 39″7 corrigirt werden muss und dann mit Bonn. Durchm. +73°587 identisch ist. — In der Rubrik Beobachter bezeichnet B Professor Bruhns, K Herr Koch, W Herr Professor Wagner in Kremsmünster.

Leipzig, im Juli 1875. *C. Bruhns.*

Schreiben des Herrn Arthur Searle an den Herausgeber.

The enclosed observations of Juno (3), made by Mr. R. W. Wilson, Assistant at this Observatory, were found recently among the papers of the late Director of the Observatory, Professor Joseph Winlock, who is presumed to have intended them for the Astronomischen Nachrichten.

Harvard College Observatory, Cambridge, Massachusetts, July 8, 1875.

Arthur Searle,
Assistant in charge
of Harvard College Observatory.

Observations of Juno.

1874.		Cambridge M. T.	α	δ	Comp. Star	Nr. of Comp.
October	15	$11^h 50^m 7$	$3^h 15^m 7^s.10$		y	6
	15	11 50.7	3 15 7.00		z	6
	16	11 2.7	3 14 47.41	+0° 3′ 14″37	v	5
	16	11 2.7	3 14 47.33	+0 3 16 34	r	5
	20	9 35.0		—0 47 19.99	w	6
	21	10 35.5	3 12 43.00	—1 0 31.46	o	2
	21	10 35.5	3 12 42.89	—1 0 31.69	x	2
	23	11 17.4		—1 25 55.29	s	4
	23	11 17.4		—1 25 54.89	u	4
	26	9 21.0	3 10 5.31	—2 1 22.99	q	8
	26	9 40.4	3 10 4.69	—2 1 31.50	t	8
	28	11 17.0	3 8 50.46	—2 25 52.36	p	5
	30	8 29.7	3 7 38.95	—2 47 12.49	m	4
	30	8 38.7	3 7 38.82	—2 47 14.64	n	6
November	2	10 33.5	3 5 36.32	—3 20 29.03	j	6
	2	10 33 5	3 5 36.29	—3 20 28.82	l	6
	3	10 26.9	3 4 55.28	—3 30 36.53	k	10
	6	10 9.6	3 2 50.20	—3 59 30.55	h	6
	7	8 1.9	3 2 11.42	—4 7 44.48	h	5
	7	8 4.1	3 2 11.74	—4 7 45.23	i	8
	9	9 31.6	3 0 43.88	—4 25 27.17	f	16
	12	8 48.6	2 58 38.50	—4 48 17.31	d	9
	18	8 57.7	2 54 33.97		c	10
	19	9 25.2	2 53 56.02	—5 29 17.67	e	7
	19	9 30.6	2 53 55.87	—5 29 20.22	g	5
	24	8 26.6	2 51 4.90	—5 46 17.65	a	9
	24	8 26.6	2 51 4.93	—5 46 17.82	b	9

The value of the parallax used is 8″85.

The places of the comparison stars are adopted from observations made with the Meridian Circle of the Observatory, by W. A. Rogers, and are as follows.

Star.	Mag.	α, 1874.0.	δ, 1874.0.	Nr. of Obs.	Star.	Mag.	α, 1874.0.	δ, 1874.0.	Nr. of Obs.
a	7	$2^h 46^m 56^s.75$	—5° 45′ 56″00	3	h	9	$3^h 2^m 7^s.79$	—4° 4′ 26″99	3
b	7.8	2 48 22.62	—5 50 37.98	3	i	9	3 2 26.58	—4 10 9.36	3
c	9	2 52 51.60	—5 17 14.96	3	j	9.10	3 4 7.83	—3 21 56.45	2
d	8	2 57 54.42	—4 49 10.18	2	k	8.9	3 6 8.99	—3 28 30.89	6
e	8	3 0 32.11	—5 32 19.62	3	l	8.9	3 6 23.47	—3 22 55.17	*
f	9	3 0 58.60	—4 30 8.51	2	m	9.10	3 8 13.58	—2 41 16.45	2
g	9	3 1 51.43	—5 22 13.67	2	n	7.8	3 8 14.52	—2 48 13.65	3

Star.	Mag.	α, 1874.0.	δ, 1875.0.	Nr. of Obs.
o	9	$3^h\ 9^m\ 6^s.22$	$-0^\circ 56' 49''.52$	4
p	9	3 9 46.39	−2 32 22.53	3
q	9.5	3 10 29.37	−1 56 20.82	3
r	9.5	3 17 26.38	+0 6 3.88	2
s	5.7	3 11 55.60	−1 23 26.86	2
t	9.10	3 12 8.96	−2 4 43.40	3
u	9.5	3 13 57.05	−1 21 5.52	3
v	8.9	$3^h 14^m 44^s.03$	$+0^\circ 5' 27''.85$	2
w	9	3 14 42.71	−0 49 28.22	2
x	9.0	3 14 45.72	−0 58 49.19	3
y	9.0	3 16 2.94	+0 18 17.95	2
z	9.3	3 16 23.45	+0 14 16.22	4

* The place of l is taken from the comparison with j on Nov. 2 d.

Date.	Camb. Mean Tm.	Comparison Star, 1874.0.	δ Juno − δ *	Nr. of Comp.
1874, October 16	$11^h\ 2^m7$	$3^h 14^m 44^s$	$+0^\circ\ 5'\ 5$	$-2'\ 41''.17$	5
16	11 2.7	3 17 26	+0 6.1	−3 15.19	5
20	9 35.0	3 14 43	−0 49.5	+1 40.56	6
21	10 35.5	3 9 6	−0 56.8	−4 9.69	1
21	10 35.5	3 14 46	−0 58.8	−2 10.16	4
23	11 17.4	3 11 56	−1 23.4	−2 56.10	4
23	11 17.4	3 13 57	−1 21.1	−5 17.04	4
26	9 21.0	3 10 29	−1 56.3	−5 30.74	5
26	9 40.4	3 12 9	−2 4.7	+2 44.31	5
28	11 17.0	3 9 46	−2 32.4	+6 2.55	5
30	8 29.7	3 8 13	−2 41.3	−6 23.43	4
30	8 38.7	3 8 14	−2 48.2	+0 31.59	6
November 2	10 33.5	3 4 8 *)	−3 21.9	+1 0.03	6
2	10 33.5	3 6 23	−3 22.9	+1 59.06	6
3	10 26.9	3 6 9	−3 28.5	−2 32.94	10
6	10 9.6	3 2 8	−4 4.4	+4 29.32	6
7	8 1.9	3 2 8	−4 4.4	−3 44.36	5
7	8 4.1	3 2 27	−4 10.1	+1 57.27	8
9	9 31.6	3 0 59	−4 30.1	+4 14.49	16
12	8 48.6	2 57 54	−4 49.2	+0 26.32	9
19	9 25.2	3 0 32	−5 32.3	+2 36.10	7
19	9 30.6	3 1 51	−5 22.2	−7 32.40	5
24	8 26.6	2 46 57	−5 45.9	−0 47.01	9
24	8 26.6	2 48 23	−5 50.6	+3 54.82	9

Up to Oct. 30 th a power of 141 was used, after that date a power of 103.
The observations have been corrected for refraction.

*) This star is the preceding of two nearly in the same parallel; there is no star at $3^h\ 4^m\ 1^s$, $-3^\circ 18'$, the place given in the Astr. Nachr. Nr. 2002.

Inhalt:

Zu Nr. 2050. ***Winnecke.*** Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg. 145. — ***W. Doberck.*** Elements of ζ Aquarii. 155. — ***Oppenheim.*** Beobachtungen von Mondculminationen auf der Königsberger Sternwarte. 157. — ***P. Henry.*** Entdeckung eines neuen Planeten. 159.

Zu Nr. 2051. ***Arthur Searle.*** Todesanzeige. Schreiben an den Herausgeber. 161. — ***C. Bruhns.*** Beobachtungen von Planeten und Cometen angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig. 161. — ***R. W. Wilson.*** Observation of Juno. — ***Arthur Searle.*** 175. Schreiben an den Herausgeber. 173.

Kiel 1875. August 29. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FÖRE... BODL:LI... PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2052.** 12.

Ueber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements.

1. Bestimmung des mittleren und wahrscheinlichen Fehlers.

In dem „Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin. Berlin 1840“, ist auf Seite 66 nach Bessel die Gleichung

1. $W = \sqrt{w_1 w_1 + w_2 w_2 + w_3 w_3 + \ldots\ldots}$

als Ausdruck für den wahrscheinlichen Fehler der absoluten Höhe der letzten Station angegeben, wenn man von der Meeresfläche ausgeht; oder, der Höhendifferenz, wenn man irgend eine Station zum Ausgangspunkt macht. Dieser Ausdruck bezieht sich auf die Entfernung von Swinemünde bis Berlin, die auf Seite 111 gleich 213 Kilometer angegeben ist, nimmt aber keine Rücksicht auf die einzelnen Strecken, oder setzt voraus, dass die Strecken einander gleich seien. Da mit der Länge der Nivellementslinie der Fehler wächst, so tritt bei mehreren Nivellements von verschiedener Länge das Bedürfniss hervor, ein Verhältniss der Fehler zu der Länge der Linien festzustellen. Diesem Bedürfniss hat die zweite allgemeine Conferenz der europäischen Gradmessung (Verhandl. Seite 139) durch die Bestimmung abgeholfen:

> „dass der wahrscheinliche Fehler der Höhendifferenz zweier um ein Kilometer entfernter Punkte im Allgemeinen nicht 3^{mm}, und in keinem Fall 5^{mm} überschreiten darf“.

Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Quadrate der Fehler sich zu einander verhalten wie die zugehörigen Entfernungen *). Bedeutet nun k k das Quadrat des mittleren Fehlers pro Kilometer, und $\mu\mu$ die Summe der Quadrate der Fehler, welche auf den Strecken s, s_1, s_2.... deren Gesammtlänge = S begangen wurden, so findet die nachstehende Gleichung statt:

2. $$\frac{k\,k}{1} = \frac{\mu\mu}{S},$$

und daraus folgt der wahrscheinliche Fehler pro Kilometer:

$$w = k \,.\, 0{,}6745.$$

*) Nivellement de précision de la Suisse. Genève et Bale 1867.

Da derselbe die Grösse von 3^{mm} nicht überschreiten soll, so darf k nicht die Grösse von $4^{mm}448$ überschreiten, oder μ darf nicht grösser als $4^{mm}448\sqrt{S}$; und $\mu \,.\, 0{,}6745$ nicht grösser als $3^{mm}\sqrt{S}$ werden.

Bezeichnen wir die Längen der Strecken eines Nivellements durch s, s_1, s_2.... s_{n-1}; ihre Summe durch S; die Fehlerquadrate dieser Strecken durch $\mu\mu$, $\mu_1\mu_1$, $\mu_2\mu_2$....., so erhalten wir nach der Gleichung 2:

$$k\,k = \frac{\mu\mu}{s};\quad k_1\,k_1 = \frac{\mu_1\mu_1}{s_1};\quad k_2\,k_2 = \frac{\mu_2\mu_2}{s_2} \text{ etc.}$$

Die Ausdrücke kk, k_1k_1, k_2k_2..... sind verschiedene Werthe der Fehlerquadrate pro Kilometer, die bei gleicher Genauigkeit der Messungen sämmtlich einander gleich sein würden. Ihr wahrscheinlichster Werth (k k) ist also das arithmetische Mittel. Wir finden daher

3. $$(kk) = \frac{1}{n}\left\{k\,k + k_1\,k_1 + \ldots\ldots k_{n-1}k_{n-1}\right\}$$
$$= \frac{1}{n}\left\{\frac{\mu\mu}{s} + \frac{\mu_1\mu_1}{s_1} + \ldots\ldots \frac{\mu_{n-1}\mu_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Ebenso erhalten wir

4. $$\frac{(\mu\mu)}{S} = \frac{1}{n}\left\{k\,k + k_1\,k_1 + \ldots\ldots k_{n-1}k_{n-1}\right\}$$
$$= \frac{1}{n}\left\{\frac{\mu\mu}{s} + \frac{\mu_1\mu_1}{s_1} + \ldots\ldots \frac{\mu_{n-1}\mu_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Aus der letzten Gleichung folgt nun das mittlere Fehlerquadrat der ganzen Nivellementslinie S, nämlich:

5. $$(\mu\mu) = \frac{S}{n}\left\{\frac{\mu\mu}{s} + \frac{\mu_1\mu_1}{s_1} + \ldots\ldots \frac{\mu_{n-1}\mu_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Vergleicht man diesen Ausdruck mit der allgemeinen Funktion:

6. $$2\Omega = p\,vv + p_1\,v_1v_1 + \ldots\ldots p_{n-1}v_{n-1}v_{n-1},$$

so findet man $p = \frac{S}{s}$; $p_1 = \frac{S}{s_1}$; $\ldots p_{n-1} = \frac{S}{s_{n-1}}$.

Sollen die Resultate von mehreren grossen Nivellementslinien vereinigt werden, so findet ein ganz analoges Verfahren nach den Gleichungen 4 und 5 statt. Es seien S, S_1, S_2... die Längen der Nivellementslinien

in Kilometern; $(\mu\mu)$, $(\mu_1\mu_1)$, $(\mu_2\mu_2)$.... ihre mittleren Fehlerquadrate, so erhalten wir

$$7. \quad [kk] = \frac{[\mu\mu]}{(S)} = \frac{1}{n}\left\{\frac{(\mu\mu)}{S} + \frac{(\mu_1\mu_1)}{S_1} + \ldots\ldots\right\},$$

wo $(S) = S + S_1 + \ldots$.

Wenn diese grösseren Nivellementslinien zusammenhängen, so dass sie eine fortlaufende Linie (S) bilden, dann ist das mittlere Fehlerquadrat dieser ganzen Linie

$$8. \quad [\mu\mu] = \frac{(S)}{n}\left\{\frac{(\mu\mu)}{S} + \frac{(\mu_1\mu_1)}{S_1} + \ldots.\right\}.$$

Unter Fehler verstehen wir im vorliegenden Fall die Abweichungen vom arithmetischen Mittel. Ist eine Strecke

2 Mal nivellirt, so erhält man 2 Fehler,
3 „ „ „ „ „ 3 „
. .
. .
. .
n „ „ „ „ „ n „

Um nachzuweisen, wie im Allgemeinen das mittlere Fehlerquadrat in allen diesen Fällen gefunden wird, wollen wir von dem einfachsten Fall, von dem doppelt ausgeführten Nivellement, ausgehen. In diesem Fall sind die beiden Fehler augenscheinlich gleich $\pm$ der halben Differenz der beiden Messungen. Es ergiebt sich hieraus sogleich eine noch weiter gehende Vereinfachung, dadurch, dass wir unseren Untersuchungen die ganzen Differenzen der doppelt nivellirten Strecken zu Grunde legen. Wir bezeichnen also die doppelt nivellirten Längen der Strecken in Kilometern durch $s, s_1, s_2 \ldots s_{n-1}$; ihre Summe durch S und ihre Differenzen durch $d, d_1, d_2 \ldots d_{n-1}$, so erhalten wir das mittlere Differenzquadrat (dd) der ganzen Linie nach Gleichung 5:

$$9. \quad (dd) = \frac{S}{n}\left\{\frac{dd}{s} + \frac{d_1 d_1}{s_1} + \ldots. \frac{d_{n-1} d_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}$$

und das mittlere Differenzquadrat pro Kilometer

$$10. \quad kk = \frac{(dd)}{S}.$$

Bei dem doppelt ausgeführten Nivellement ist der Fehler v gleich der halben Differenz, also $v = \frac{1}{2}d$ und $vv = \frac{1}{4}dd$, folglich auch das mittlere Fehlerquadrat $\mu\mu = vv = \frac{1}{4}(dd)$. Die Gleichung 9 geht daher über in

$$11. \quad \mu\mu = \frac{S}{4n}\left\{\frac{dd}{s} + \frac{d_1 d_1}{s_1} + \ldots. \frac{d_{n-1} d_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Diese Gleichung giebt das mittlere Fehlerquadrat der doppelten Messung, ausgedrückt durch die Differenzquadrate. Das mittlere Fehlerquadrat der einfachen Messung ist daher:

$$12. \quad \mu\mu = \frac{S}{2n}\left\{\frac{dd}{s} + \frac{d_1 d_1}{s_1} + \ldots. \frac{d_{n-1} d_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Dieser Ausdruck ist auch auf Grundlinien anwendbar, die streckenweis doppelt gemessen worden sind.

Um die verschiedenen mittleren Fehlerquadrate von einander zu unterscheiden, bezeichnen wir künftig

das der einfachen Messung durch $(\mu\mu)_1$,
„ „ zweifachen „ „ $(\mu\mu)_2$,
„ „ m-fachen „ „ $(\mu\mu)_m$.

Da $vv = \frac{1}{4}dd$, so ist $2vv = \frac{dd}{2}$. Diesen Werth in die Gleichung 12 gesetzt, giebt das mittlere Fehlerquadrat, welches bei einer einmaligen Messung zu befürchten ist, oder

$$13. \quad (\mu\mu)_1 = \frac{2S}{n}\left\{\frac{vv}{s} + \frac{v_1 v_1}{s_1} + \ldots. \frac{v_{n-1} v_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Ebenso ergiebt sich aus Gleichung 11 das mittlere Fehlerquadrat der doppelt ausgeführten Messung

$$14. \quad (\mu\mu)_2 = \frac{S}{n}\left\{\frac{vv}{s} + \frac{v_1 v_1}{s_1} + \ldots.. \frac{v_{n-1} v_{n-1}}{s_{n-1}}\right\}.$$

Nachdem wir die mittleren Differenzen und Fehler bei einem doppelt ausgeführten Nivellement gefunden haben können wir nun zu der allgemeinen Bestimmung dieser Grössen bei einem m Mal wiederholten Nivellement übergehen.

Bezeichnen wir bei einem auf derselben Strecke n Mal wiederholten Nivellement die gefundenen Höhenunterschiede durch

$$a, a_1, a_2 \ldots\ldots a_{m-1},$$

so werden dieselben von nahezu gleicher Grösse sein, weil sie nur um die Fehlerhaftigkeit der Messung von einander abweichen. Zieht man jede dieser Grössen von sich und den übrigen ab, so erhält man m m Differenzen.

$$15. \quad \begin{array}{l} a - a;\ a_1 - a_1;\ a_2 - a_2 \ldots . a_{m-1} - a_{m-1} \\ a - a_1 \quad a_1 - a \quad a_2 - a_1 \ldots\ldots\ldots\ldots \\ a - a_2 \quad a_1 - a_2 \quad a_2 - a \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \quad . \quad . \quad . \\ \quad . \quad . \quad . \\ \quad . \quad . \quad . \end{array}$$

Erheben wir jede dieser Differenzen zum Quadrat, so erhalten wir in Summa m m Differenzquadrate. Verschiedene dieser Differenzen können Null sein; die in der ersten Horizontalreihe sind aber unter allen Umständen gleich Null. Lassen wir dieselben fort, so bleiben m (m—1) Differenzquadrate übrig. Setzen wir die Summe dieser Quadrate $= [dd]$, so ist das mittlere Differenzquadrat der auf derselben Strecke m Mal wiederholten Messung

$$(\delta\delta)_m = \frac{[dd]}{m(m-1)}.$$

n diesen Differenzen hat aber die eine Hälfte das
sitive, die andere das negative Zeichen. Ihre Qua-
rate kommen daher paarweise doppelt vor. Wir er-
lten demnach für die Summe der Differenzquadrate
r positiven Differenzen

$$\frac{(\delta\delta)_m}{2} = \frac{[dd]}{2m\,(m-1)} \text{ oder}$$

$$m\,(m-1)\,\frac{(\delta\delta)_m}{2} = \frac{[dd]}{2}.$$

enn $a + a_1 + a_2 + \ldots . a_{m-1} = M$, so ist das arith-
tische Mittel der m-fach gemessenen Höhenunter-
hiede $= \frac{M}{m}$. Bilden wir jetzt nach den Gleichungen 15
e Abweichungen vom arithmetischen Mittel (die Feh-
), und erheben sie einzeln zum Quadrat, so erhalten wir

$$\left(a-\frac{M}{m}\right)^2;\quad \left(a_1-\frac{M}{m}\right)^2 \ldots\ldots\ldots \left(a_{m-1}-\frac{M}{m}\right)^2$$

$$\left(a-\frac{M}{m}\right)^2 \quad \left(a_1-\frac{M}{m}\right)^2 \ldots\ldots\ldots \left(a_{m-1}-\frac{M}{m}\right)^2$$

$$\left(a-\frac{M}{m}\right)^2 \quad \left(a_1-\frac{M}{m}\right)^2 \ldots\ldots\ldots \left(a_{m-1}-\frac{M}{m}\right)^2$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$\left(a-\frac{M}{m}\right)^2 + m\left(a_1-\frac{M}{m}\right)^2 + \ldots m\left(a_{m-1}-\frac{M}{m}\right)^2.$$

Nun ist aber $\left(a-\frac{M}{m}\right) = v;\ \left(a_1-\frac{M}{m}\right) = v_1$

$$\left(a_2-\frac{M}{m}\right) = v_2, \ldots \left(a_{m-1}-\frac{M}{m}\right) = v_{m-1}.$$

rgleichen wir jetzt die Summe der Fehlerquadrate
Gleichung 16, so finden wir

$$(m-1)\,\frac{(\delta\delta)_m}{2} = m\{vv + v_1v_1 + v_2v_2 + \ldots v_{m-1}v_{m-1}\}$$

glich

$$\frac{(\delta\delta)_m}{2} = \frac{1}{m-1}\left\{vv + v_1v_1 + \ldots .\right\} = \frac{[vv]}{m-1}.$$

i m-facher Wiederholung der Messung lässt sich
o die Summe der Fehlerquadrate mit der Summe der
fferenzquadrate durch folgenden Ausdruck vergleichen:

$$\frac{[vv]}{m-1} = \frac{(\delta\delta)_m}{2} = \frac{[dd]}{2m\,(m-1)},$$

unter [dd] die Summe aller Differenzquadrate ohne
cksicht auf die Zeichen der Differenzen zu verstehen
Mittels dieser Gleichung kann man bei der m-
chen Wiederholung der Messung, ebenso wie es früher
der doppelten Wiederholung geschehen ist, das
ttlere Fehlerquadrat $(\mu\mu)_m$, entweder durch die Feh-
rquadrate oder auch durch die Differenzquadrate aus-
icken.

Setzen wir in Gleichung 17 bei doppelter Wieder-
holung der Messung $m = 2$, so finden wir zur Bestim-
mung des Fehlerquadrats, welches bei der einfachen
Messung zu befürchten ist,

$$\frac{(\delta\delta)_2}{2} = vv + v_1v_1 = 2vv = \frac{[vv]}{1},$$

für $m = 3$ finden wir für die einfache Messung

$$\frac{(\delta\delta)_3}{2} = \frac{1}{2}\left\{vv + v_1v_1 + v_2v_2\right\} = \frac{[vv]}{2},$$

für $m = 4$:

$$\frac{(\delta\delta)_4}{2} = \frac{1}{3}\left\{vv + v_1v_1 + v_2v_2 + v_3v_3\right\} = \frac{[vv]}{3}.$$

Sind sämmtliche Strecken gleich oft wiederholt, so fin-
den wir für m Wiederholungen auf n Strecken, das
mittlere Fehlerquadrat der ganzen Linie, welches bei
einmaliger Messung zu fürchten ist:

$$19.\ (\mu\mu)_1 = \frac{S}{n}\left\{\frac{(\delta\delta)_m}{2s} + \frac{(\delta^1\delta^1)_m}{2s_1} + \ldots . \frac{(\delta^{n-1}\delta^{n-1})_m}{2s_{n-1}}\right\}$$

$$= \frac{S}{n}\left\{\frac{[vv]}{s\,(m-1)} + \frac{[v_1v_1]}{s_1\,(m-1)} + \ldots . \frac{[v_{n-1}v_{n-1}]}{s_{n-1}(m-1)}\right\}.$$

Um das mittlere Fehlerquadrat der m Mal wiederholten
Messung zu finden, hat man nur durch m zu dividiren
oder zu setzen:

$$20.\ (\mu\mu)_m = \frac{S}{m.n}\left\{\frac{[vv]}{s\,(m-1)} + \frac{[v_1v_1]}{s_1\,(m-1)} + \ldots . \frac{[v_{n-1}v_{n-1}]}{s_{n-1}(m-1)}\right\}$$

Das mittlere Fehlerquadrat pro Kilometer ist daher:

für die einfache Messung $kk = \frac{(\mu\mu)_1}{S}$,

„ „ m-fache „ $= \frac{(\mu\mu)_m}{S}$.

Sind die verschiedenen Strecken eines Nivellements
verschieden oft wiederholt, so wird man für die Be-
stimmung von kk in der Gleichung 19 jede Strecke
mit dem zugehörigen m—1 zu multipliciren und n =
der Summe der m—1 zu setzen haben. Man erhält
auf solche Weise:

$$kk = \frac{1}{\Sigma(m-1)}\left\{\frac{[vv]}{s} + \frac{[v_1v_1]}{s_1} \ldots . + \frac{[v_{n-1}v_{n-1}]}{s_{n-1}}\right\}.$$

Das mittlere Fehlerquadrat der ganzen Messung
von $s + s_1 + \ldots + s_{n-1}$ wird

$$= kk\left\{\frac{s}{m} + \frac{s_1}{m_1} + \ldots + \frac{s_{n-1}}{m_{n-1}}\right\}.$$

Die hier in Betracht gezogenen mittleren und wahr-
scheinlichen Fehler unterscheiden sich aber bekanntlich
von denjenigen Fehlern, die sich aus den polygonalen
Abschlüssen ergeben. Diese letzteren sollen allein bei
den Präcisionsnivellements, laut Beschluss der allgemei-
nen Conferenz der europäischen Gradmessung (Ver-
handlungen der 3. allgemeinen Conferenz Seite 96), zu
Grunde gelegt werden. Ihr Unterschied besteht darin,

dass die ersten aus den Differenzen der wiederholten Beobachtungen als wahrscheinlich hergeleitet werden, während die letzteren an den gefundenen mittleren Höhenunterschieden, als nothwendige Verbesserungen angebracht werden müssen, um die Fehler der Polygonalabschlüsse zu tilgen. Man kann daher diese Fehler auch, im Gegensatz zu den wahrscheinlichen, wirkliche Fehler nennen. Ihre Ermittelung wird uns im Nachfolgenden beschäftigen.

---

2. Ausgleichung eines geometrischen Nivellements.

Im vorhergehenden Abschnitt hatten wir es mit der Bestimmung der Fehler aus wiederholten Beobachtungen zu thun, d. h. mit der Ermittelung der direkten Leistungsfähigkeit der Beobachter und ihrer Instrumente, um darnach die wahrscheinliche Fehlerhaftigkeit der Beobachtungsresultate beurtheilen zu können.

Bei der Ausgleichung eines Nivellements gehen wir aber von den wahrscheinlichsten Resultaten der Beobachtungen aus, und es handelt sich darum, die absoluten Fehler, welche sich durch die Polygonalabschlüsse ergeben, an den wahrscheinlichsten Resultaten so zu verbessern, dass diese Fehler verschwinden, und dass die Summe ihrer Quadrate ein Minimum wird. Ich habe früher schon, in dem 1. Heft der wissenschaftlichen Begründung der Rechnungsmethoden des Centralbureaus Seite 61, nachgewiesen, dass die Bessel'sche Methode der Ausgleichung eines trigonometrischen Netzes sich auch auf die Ausgleichung eines Nivellementsnetzes übertragen lässt, und zwar in nachstehender Weise.

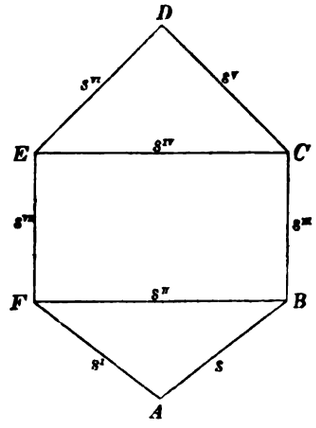
Die allgemeine Funktion, welche zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Verbesserungen führt, ist:

21. $$2\Sigma = p\,vv + p^{I}v^{I}v^{I} + p^{II}v^{II}v^{II} + \ldots\ldots$$

Dieselbe, wie sie in Gleichung 6 aufgeführt wurde. Die Gewichte sind dort ebenfalls für eine streckenweis mehrfach abnivellirte Nivellementslinie bestimmt und zwar:

$$p = \frac{S}{s};\quad p^{I} = \frac{S}{s_{1}};\quad p^{II} = \frac{S}{s_{2}} \ldots\ldots,$$

nur haben wir hier unter v, v^{I}, v^{II} . . . . nicht, wie dort die Fehler, d. h. die Abweichungen vom arithmetischen Mittel, sondern die Verbesserungen zu verstehen, welche an dem arithmetischen Mittel der gefundenen Höhenunterschiede anzubringen sind, damit die Differenzen der Polygonalabschlüsse getilgt werden. Während wir in der vorigen Nummer die Fehler durch v, v_{1}, v_{2} . . . . . bezeichnet haben, unterscheiden wir jetzt die Verbesserungen durch die Bezeichnung v, v^{II} . . .



Nennen wir die d Polygon-Seiten s, s^{II} . . . . . entsprech den Verbesserungen v^{I}, v^{II} . . . . . und b zeichnen wir die Dif renzen, welche die ei zelnen geschlossenen F guren ergeben, dur D, D^{I}, D^{II}, D^{III}, liefert die nebenstehen Figur folgende Bedi gungsgleichungen:

22.
$$\begin{cases} u = o = D - (v + v^{I} + v^{II}) \\ u^{I} = o = D^{I} - (v^{II} + v^{III} + v^{IV} + v^{VII}) \\ u^{II} = o = D^{II} - (v^{IV} + v^{V} + v^{VI}) \\ u^{III} = o = D^{III} - v + v^{III} + v^{V} + v^{VI} + v^{VII} + v^{I} \end{cases}$$

multiplicirt man diese Bedingungsgleichungen mit d willkürlichen Factoren I, II, III und IV, und bild dann aus den Gleichungen 21 und 22 die Differentia gleichungen, welche Σ zu einem Minimum machen, erhält man:

$$o = \frac{d\Sigma}{dv} + \frac{du}{dv}\,I + o + o + \frac{du^{III}}{dv}\,IV$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{I}} + \frac{du}{dv^{I}}\,I + o + o + \frac{du^{III}}{dv^{I}}\,IV$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{II}} + \frac{du}{dv^{II}}\,I + \frac{du^{I}}{dv^{II}}\,II + o + o$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{III}} + o + \frac{du^{I}}{dv^{III}}\,II + o + \frac{du^{III}}{dv^{III}}\,IV$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{IV}} + o + \frac{du^{I}}{dv^{IV}}\,II + \frac{du^{II}}{dv^{IV}}\,III + o$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{V}} + o + o + \frac{du^{II}}{dv^{V}}\,III + \frac{du^{III}}{dv^{V}}\,IV$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{VI}} + o + o + \frac{du^{II}}{dv^{VI}}\,III + \frac{du^{III}}{dv^{VI}}\,IV$$
$$o = \frac{d\Sigma}{dv^{VII}} + o + \frac{du^{I}}{dv^{VII}} + o + \frac{du^{III}}{dv^{VII}}\,IV$$

Die erste Vertikalreihe der Differentialquotienten is nach Gleichung 21 $= vp$, $v^{I}p^{I}$, $v^{II}p^{II}$ . . . . . Di übrigen Differentialquotienten sind nach den Gleichun gen 22 sämmtlich $= -1$. Die obigen Gleichunge gehen daher über in:

$$
\begin{array}{llllll}
o = p\,v & -I & + o & + o & -IV \\
o = p^{I}v^{I} & -I & o & o & -IV \\
o = p^{II}v^{II} & -I & -II & o & o \\
o = p^{III}v^{III} & o & -II & o & -IV \\
o = p^{IV}p^{IV} & o & -II & -III & o \\
o = p^{V}v^{V} & o & o & -III & -IV \\
o = p^{VI}v^{VI} & o & o & -III & -IV \\
o = p^{VII}v^{VII} & o & -II & o & -IV
\end{array}
$$

Aus diesen Gleichungen erhält man nun die Verbesserungen:

$$
23.\quad \left\{
\begin{array}{l}
v = \frac{1}{p}(I+IV) = \frac{s}{S}(I+IV) \\
v^{I} = \frac{1}{p^{I}}(I+IV) = \frac{s^{I}}{S}(I+IV) \\
v^{II} = \frac{1}{p^{II}}(I+II) = \frac{s^{II}}{S}(I+II) \\
v^{III} = \frac{1}{p^{III}}(II+IV) = \frac{s^{III}}{S}(II+IV) \\
v^{IV} = \frac{1}{p^{IV}}(II+III) = \frac{s^{IV}}{S}(II+III) \\
v_{V} = \frac{1}{p^{V}}(III+IV) = \frac{s_{V}}{S}(III+IV) \\
v^{VI} = \frac{1}{p^{VI}}(III+IV) = \frac{s^{VI}}{S}(III+IV) \\
v^{VII} = \frac{1}{p^{VII}}(II+IV) = \frac{s^{VII}}{S}(II+IV)
\end{array}
\right.
$$

Setzt man diese für v, v^{I}, v^{II} .... gefundenen Werthe in die Bedingungsgleichungen 22, so erhält man die folgenden Endgleichungen zur Bestimmung der Factoren I, II, III und IV:

$$D = \frac{(s+s^{I}+s^{II})}{S}.I + \frac{s^{II}}{S}.II + o + \frac{(s+s^{I})}{S}.IV$$

$$D^{I} = \frac{s^{II}}{S}.I + \frac{(s^{II}+s^{III}+s^{IV}+s^{VII})}{S}.II + \frac{s^{IV}}{S}.III + \frac{(s^{III}+s^{VII})}{S}.IV$$

$$D^{II} = o + \frac{s^{IV}}{S}.II + \frac{(s^{IV}+s^{V}+s^{VI})}{S}.III + \frac{(s^{V}+v_{I})}{S}.IV$$

$$D^{III} = \frac{(s+s^{I})}{S}.I + \frac{(s^{III}+s^{VII})}{S}.II + \frac{(s_{V}+s^{VI})}{S}.III + \frac{(s+s^{I}+s^{III}+s^{V}+s^{VI}+s^{VII})}{S}.IV$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der Faktoren I, II, III und IV und setzt man dieselben in die Gleichungen 23, so findet man die Verbesserungen v, v^{I}, v^{II} ..... Bringt man diese Verbesserungen an den Höhenunterschieden der einzelnen Strecken an, so schliesst die ganze Figur ohne Fehler.

Wir haben diese Verbesserungen als wirkliche Fehler angesehen und können jetzt ihr mittleres Fehlerquadrat pro Kilometer eben so bestimmen, wie wir es bei den Abweichungen vom arithmetischen Mittel, oder bei den wahrscheinlichen Fehlern gethan haben. Bezeichnen wir dasselbe pro Kilometer durch $\varepsilon\varepsilon$, so erhalten wir

$$24.\quad \varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n}\left\{\frac{v\,v}{s} + \frac{v^{I}v^{I}}{s^{I}} + \frac{v_{II}\,v_{I}^{I}}{s_{II}} + \ldots\ldots \frac{v^{n-1}v^{n-1}}{s^{n-1}}\right\}.$$

Das Quadrat des mittleren Fehlers EE für die summarische Länge sämmtlicher Polygonseiten ist daher

$$25.\quad EE = \frac{S}{n}\left\{\frac{v\,v}{s} + \frac{v_{I}\,v}{s^{I}} + \ldots\ldots \frac{v^{n-1}v^{n-1}}{s^{n-1}}\right\}.$$

Beziehen sich die Verbesserungen v, v^{I}, v^{II} .... auf ein einfaches Nivellement im Polygon, so ist auch $\varepsilon\varepsilon$ das Quadrat des mittleren Fehlers (mittleren Verbesserung) für das einfache Nivellement. Beziehen sich aber die Verbesserungen auf ein m-faches Nivellement im Polygon, so ist auch $\varepsilon\varepsilon$ das Quadrat der mittleren Verbesserung für das m-fache Nivellement. Wir erhalten daher in diesem Fall das Quadrat der mittleren Verbesserung pro Kilometer, welches wir bei einem einfachen Nivellement zu befürchten haben:

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{m}{n}\left\{\frac{v\,v}{s} + \frac{v^{I}v_{I}}{s^{I}} + \ldots\ldots \frac{v^{n-1}v^{n-1}}{s^{n-1}}\right\}.$$

Man kann eine doppelt nivellirte Linie auch als ein Polygon von zwei Seiten ansehen. In diesem Fall geht die allgemeine Gleichung 21 über in

$$2\Sigma = p\,v\,v + p^{I}v^{I}v_{I},$$

wo $p = \frac{2s}{S} = p_{I} = 2$.

Nennt man jetzt die beiden gefundenen Höhenunterschiede h und h^{I} und fügt ihnen die Verbesserungen v und v^{I} hinzu, so erhält man die Bedingungsgleichung

$$h + v - h_{1} - v^{I} = o = D + v - v^{I}.$$

Hieraus folgt nach dem Vorhergehenden:

$o = p\,v + I = 2v + I$, daher $v = -\frac{1}{2}I$

$o = p^{I}v^{I} - I = 2v^{I} - I$, daher $v^{I} = +\frac{1}{2}I$,

und aus der Bedingungsgleichung

$o = D - I$. Daher $D = I$ und $v = -\frac{1}{2}D$; $v^{I} = +\frac{1}{2}D$.

Die beiden Verbesserungen sind also in diesem Fall $= \pm v =$ den Abweichungen vom arithmetischen Mittel. Wir finden also nach Gleichung 24:

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{2}\left\{\frac{v\,v}{s} + \frac{v\,v}{s}\right\} = \frac{v\,v}{s},$$

denselben Ausdruck, den das auf der Strecke s doppelt ausgeführte Nivellement gegeben hat.

Diese Uebereinstimmung zwischen den Verbesserungen und den Abweichungen vom arithmetischen Mittel findet aber nur in dem vorliegenden Falle statt.

Schon bei einem doppelt ausgeführten Nivellement wird der Fehler aus einem Polygonalabschluss kleiner sein, als der, welcher sich bei dem 4-fachen Nivellement einer Linie aus den Abweichungen vom arithmetischen Mittel ergiebt.

Der Forderung unter Gleichung 2, dass der wahrscheinliche Fehler die Grösse von $3^{mm}\sqrt{S}$ nicht überschreiten soll, wird daher durch einen Polygonal-Abschluss leichter genügt werden können, als durch die Abweichungen vom arithmetischen Mittel. Der oben angeführte Beschluss der 3. allgemeinen Conferenz bezweckte aber offenbar eine Verschärfung der Anforderung. Wir werden daher diesen Beschluss vorläufig so deuten müssen, dass der wahrscheinliche Fehler aus einem Polygonal-Abschluss kleiner sein soll, als $3^{mm}\sqrt{S}$, während der aus den Abweichungen vom arithmetischen Mittel diese Grösse nicht überschreiten darf.

Sollte der wahrscheinliche Fehler aus einem Polygonal-Abschluss grösser oder auch nur eben so gro ausfallen, wie bei den Abweichungen vom arithmetisch Mittel, so würde man ungewöhnliche Beobachtung oder Instrumentalfehler vermuthen können.

Vorläufig dürfte es vielleicht rathsam erscheine die Fehler aus den Polygonal-Abschlüssen getrennt z halten von denen, die sich aus den Abweichungen vo arithmetischen Mittel ergeben, um Material zur Fes stellung des Verhältnisses der beiden Fehler zu sammel

Baeyer.

Elements of 36 Andromedae Σ 73.

Node $= 57^0\,54'$, $\lambda = 142^0\,19'$, $\gamma = 41^0\,39'$, e $= 0.6537$, T $= 1798.80$, P $= 349^{yrs}.1$, a $= 1''54$.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Herschel:	1	1830.78	307° 4′	306°26′	+0°38′	0″90	0″89	+0″01
	2	31.79	308 40	308 14	+0 26	0.77	0.90	—0.13
Smyth:	3	1835.92	315 42	314 48	+0 54	1.1	0.95	+0.15
	4	39.77	318 30	320 17	—1 47	1.1	1.01	+0.09
	5	43.12	322 54	324 34	—1 40	1.0	1.05	—0.05
	6	52.83	335 48	335 10	+0 38	1.3	1.19	+0.11
Dawes:	7	1839.82	317 45	320 21	—2 36	1.08	1.01	+0.07
	8	40.84	319 10	321 43	—2 33	1.11	1.02	+0.09
	9	41.55	320 23	322 37	—2 14	1.05	1.03	+0.02
	10	42.94	322 50	324 20	—1 30	1.01	1.05	—0.04
	11	43.88	323 35	325 29	—1 54	1.12	1.06	+0.06
Fletcher:	12	1851.93	336 23	334 20	+2 3	1.12	1.18	—0.06
Talmage:	13	1865.73	347 2	346 2	+1 0	1.08	1.38	—0.30
	14	66.83	344 12	346 51	—2 39	1.38	1.39	—0.01
	15	69.72	349 28	348 49	+0 39	—	—	—
	16	72.86	347 25	350 49	—3 24	1.24	1.48	—0.24
Struve:	17	1832.14	307 48	308 46	—0 58	0.85	0.90	—0.05
	18	36.90	320 28	316 13	+4 15	0.94	0.97	—0.03
Kaiser:	19	1842.69	323 24	324 2	—0 38	0.99	1.04	—0.05
Mädler:	20	1846.99	329 0	329 9	—0 9	1.26	1.11	+0.15
	21	47.81	330 11	330 3	+0 8	1.19	1.12	+0.07
	22	48.05	329 4	330 18	—1 14	1.28	1.13	+0.15
	23	51.00	333 48	333 25	+0 23	1.40	1.17	+0.23
	24	51.78	334 52	334 11	+0 41	1.315	1.18	+0.135
	25	52.60	335 19	334 57	+0 22	1.35	1.19	+0.16
	26	53.08	337 5	335 24	+1 41	1.43	1.20	+0.23
	27	53.87	336 35	336 11	+0 24	1.28	1.21	+0.07
	28	54.98	336 55	337 13	—0 18	1.42	1.22	+0.20
	29	55.44	336 26	337 38	—1 12	1.34	1.23	+0.11
	30	56.98	339 59	339 3	+0 56	1.35	1.25	+0.10
	31	57.95	340 23	339 52	+0 31	1.41	1.26	+0.15
	32	58.04	340 8	339 58	+0 10	1.34	1.27	+0.07

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Mädler:	33	1858.89	346°59′	340°42′	+6°17′	1″52	1″28	+0″24
	34	59.08	346 15	340 51	+5 24	1.13	1.28	—0.15
Winnecke:	35	1856.09	344 13	338 15	+5 58	1.30	1.24	+0.06
Engelmann:	36	1865.51	348 27	345 52	+2 35	1.625	1.37	+0.255
Secchi:	37	1866.05	349 31	346 17	+3 14	1.31	1.38	—0.07
Dembowski:	38	1856.08	335 52	338 13	—2 21	1.20	1.23	—0.03
	39	63.24	344 7	344 11	—0 4	1.13	1.34	—0.21
	40	65.25	345 26	345 41	—0 15	1.22	1.37	—0.15
	41	67.26	347 17	347 8	+0 9	1.22	1.40	—0.18
	42	70.38	350 49	349 15	+1 34	1.31	1.44	—0.13

I shall soon send a comparison of some additional observations.

Markree-Observatory. 1875, July 30. *W. Doberck.*

Elemente und Ephemeride von (147) Protogeneia.

Aus den Beobachtungen Wien, Juli 11, Pola, und Wien, Juli 26, Berlin, Leipzig und Wien, August 8, leitete ich die folgenden Elemente ab:

1875, Juli 11.5 mittlere Berliner Zeit.

$M = 215°53'\,52''.9$

$\pi = 84\ 43\ 1.6$

$\Omega = 252\ 29\ 22.4$

$i = 1\ 57\ 24.6$

$\varphi = 1\ 41\ 36.7$

$\mu = 642.174$

$\log a = 0.494902$

Mit diesen Elementen rechnete ich die folgende Ephemeride:

12h mittl. Berl. Zt.	α app.	δ app.	log Δ
1875, August 20	19h50m 7s.8	—18°49′ 36″	0.35949
21	49 37.0	51 6	
22	49 7.4	52 33	
23	48 38.9	53 58	
24	48 11.6	55 20	0.36534
25	47 45.5	56 39	
26	47 20.6	57 56	
27	46 57.0	59 10	
28	46 34.6	19 0 22	0.37174
29	46 13.5	1 31	
30	45 53.7	2 37	
31	45 35.2	3 40	
Septbr. 1	45 17.9	4 40	0.37863
2	45 1.9	5 37	
3	44 47.3	6 31	
4	44 34.1	7 22	
5	44 22.3	8 10	0.38593
6	44 11.8	8 55	
7	44 2.6	9 37	
8	44 54.8	10 19	
9	43 48.3	10 50	0.39359
10	43 43.2	11 22	
11	43 39.4	11 51	
12	43 37.0	12 18	
13	43 36.0	12 42	0.40153
14	43 36.3	13 3	
15	43 38.0	13 21	
16	43 41.0	13 35	
17	43 45.3	13 46	0.40967
18	43 50.9	13 54	
19	43 57.9	13 59	
20	44 6.2	14 1	
21	44 15.8	14 0	0.41797
22	44 26.7	13 56	
23	44 38.9	13 48	
24	44 52.3	13 37	
25	45 7.0	13 23	0.42640
26	45 23.0	13 6	
27	45 40.3	12 45	
28	45 58.8	12 21	
29	46 18.6	11 54	0.43490
30	46 39.7	11 24	
October 1	47 2.0	10 50	
2	47 25.5	10 13	
3	47 50.1	9 33	0.44341
4	48 15.9	8 50	
5	48 43.0	8 3	
6	49 11.3	7 13	
7	19 49 40.9	6 20	0.45188

Am 20. ist der Planet 12_m5.

Wien, den 14. August 1875. *L. Schulhof.*

Schreiben des Herrn E. J. White an den Herausgeber.

The following is the list of occultations of stars by the moon observed here during the period that the various parties for observing the transit of Venus were stationed in this hemisphere.

Melbourne.

Date.		Name of Star.	Mag.	Phase.	Sid Time.	Mean Time.	Observ.	Remarks.
October	1	B. A. C. 1882	5½	Re	2h 42m 37s.3	14h 1m 42s.5	M	Fair observation.
	16	Lal. 32974	7½	Dis	0 18 15.5	10 38 45.7	M	„ „
	17	B. A. C. 6422	7	Dis	20 58 38.3	7 15 45.3	T	Good „
	17	Lal. 35235	8½	Dis	23 23 4.2	9 39 47.5	T	„ „
	27	B. A. C. 1341	5½	Re	1 55 51.4	11 32 50.6	T	„ „
Novbr.	17	Lal. 43567	9	Dis	0 54 18.4	9 8 53.6	M	Not satisfactory, hazy. star faint.
	17	Lal. 43596	8½	Dis	1 42 49.9	9 57 17.1	M	Very good.
	18	B. A. C. 8102	6	Dis	4 8 44.4	12 18 51.8	M	Fair observation in hazy sky.
	18	Lal. 45562	7	Dis	4 36 8.3	12 46 11.2	M	Very good.
Decbr.	19	Lal. 4528	8	Dis	6 0 40.4	12 8 36.2	T	Good.
	21	B. A. C. 1341	5½	Dis	3 49 56.2	9 50 21.6	T	„
	23	Lal. 12661	6	Dis	4 50 59.8	10 43 23.3	M	Fair. thought star barely visible when near bright limb.
	27	B. A. C. 3606	6	Re	8 41 55.0	14 17 57.1	T	
Januar	13	Lal. 512	6	Dis	5 21 23.9	9 51 8.3	T	Good.
	18	Lal. 9484	7	Dis	5 48 38.4	9 58 38.8	T	„

All the occultations have taken place at the dark limb with the exception of that of Dec. 23. The observations were made by Mesrs. Moerlin and Turner, whose initials are given in the observers column. After many attempts I succeeded this morning in getting an observation of Encke's comet, it was the first clear morning that we have had for some weeks. In the equatorial of 4½ inches aperture the comet was an excessively faint nebulous object, without nucleus, compact shape, but slightly elongated. I am afraid that the presence of the moon will prevent on getting any other observation. As there has been no time for making the reductions I send you the observations as taken. A ring micrometer was used, whose internal diameter was equal to 14′ 11″0. The chronometer was a sidereal one, whose error at 20h 0m sid. of the 17th was 0m 18s.04 fast, and gaining 2s.40 per day. The comparison star was of the 8th magnitude, whose approximate mean place for 1875.0 was RA. 0h 31m 51s, N. P. D. 106° 55′ 53″. Reading of Barometer 30in.29. Fahr. Therm. 39°5.

The comet was in the southern half of the ring, the star in the northern, but so near the centre as to give but a comparatively rough result in difference of N. P. D.

N. P. D.	Chronometer times.		
Comet 20	41 49.5	* 20 44 40.8	
	42 45.0	45 38.2	
	47 19.0	50 10.0	
	48 14.0	51 7.8	
21	1 31.8	21 4 22.8	
	2 22.0	5 21.0	
	23 1.8	25 51.9	The comet was
	52.0	26 50.8	of the last de-

gree of faintness during this observation, owing to a slight haze, and the presence of twilight.

Melbourne Observatory. May 18, 1875.

E. J. White,
Acting Government Astronomer.

Inhalt:

Zu Nr. 2052. ***Baeyer.*** Ueber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements. 177. — ***W. Doberck.*** Elements of 36 Andromedae Σ 73. 187. — ***L. Schulhof.*** Elemente und Ephemeride von (147) Protogeneia. 189. — ***E. J. White.*** Schreiben an den Herausgeber. 191.

Kiel. 1875, August 30.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL: LIBR

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2053.** 13.

Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig,

mitgetheilt von Professor *C. Bruhns*.

Datum.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — ✱ $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl d. Beob.	Vgl.-St.	Beobacht.
		(93) Minerva.								
1875, April 10	$12^h 55^m 54^s$	$-2^m 35^s.97$	$-2' 46''6$	$13^h 7^m 42^s.32$	9.012	$-11^\circ 9' 27''9$	0.889	9:3	1	K
11	11 31 42	−3 29.99	−0 48.8	13 6 48.31	8.423*n*	−11 7 30.2	0.893	15;5	1	K
24	9 49 45	+2 38.50	+7 30.5	12 54 57.53	8.953*n*	−10 38 56.2	0.890	18:6	2	K
26	10 13 17	−1 36.18	−5 21.3	12 53 17.37	8.616*n*	−10 34 27.6	0.891	18:6	3	K
27	9 39 26	−2 23.55	−3 16.4	12 52 30.00	8.921*n*	−10 32 22.8	0.889	15:5	3	K
		(54) Alexandra.								
April 11	10 49 28	+1 22.10	−0 54.3	12 19 39.75	8.292*n*	−20 7 26.5	0.922	18:6	4	K
13	10 39 33	+0 47.80	+3 21.0	12 17 50.50	8.301*n*	−19 58 26.2	0.922	18:6	5	K
		(108) Hecuba.								
April 11	12 43 17	−0 41.01	−0 8.6	13 44 20.97	8.474	−14 51 20.3	0.906	15:5	6	K
13	11 24 45	−2 12.64	+5 29.7	13 42 49.36	8.914*n*	−14 45 42.2	0.904	18:6	6	K
24	12 50 29	−3 34.07	−1 56.8	13 34 6.87	9.148	−14 10 2.4	0.899	15:5	7	K
27	10 19 35	+0 34.04	−2 38.5	13 31 55.66	8.929*n*	−14 0 15.3	0.893	15:5	8	L
		(8) Flora.								
April 13	12 53 38	+1 17.30	−3 10.0	13 21 56.89	8.871	+ 1 49 31.6	0.826	15:5	9	K
14	12 52 41	+0 17.98	+2 21.0	13 20 57.58	8.999	+ 1 55 2.6	0.834	12:8	9	K
23	9 51 49	+0 51.81	−3 28.4	13 12 28.54	9.073*n*	+ 2 37 39.3	0.821	18:6	10	K
		(82) Alcmene.								
April 14	12 19 50	−2 58.13	−5 26.6	13 12 22.46	8.758	− 7 11 7.2	0.875	18:6	11	K
		(68) Leto.								
April 24	13 57 22	+2 30.53	−4 56.1	14 45 44.62	9.128	−15 5 27.3	0.902	15:5	12	K
26	12 10 45	+0 47.47	−1 27.2	14 44 1.60	8.456*n*	−15 1 58.4	0.907	15:5	12	K
27	11 2 17	−0 4.02	+0 17.8	14 43 10.12	9.122*n*	−15 0 13.5	0.903	18:6	12	K
Mai 1	10 36 55	+0 24.73	+3 28.9	14 39 32.16	9.141*n*	−14 52 39.0	0.901	18:6	13	K
3	10 53 56	+3 35.48	−1 35.3	14 37 39.49	8.981*n*	−14 48 45.5	0.904	15:4	14	K
		(110) Lydia.								
Mai 1	11 57 15	+1 19.39	+6 29.5	15 6 12.39	8.716*n*	−15 34 48.2	0.908	21:7	15	K
3	12 52 45	−3 9.09	+1 10.9	15 4 21.52	8.757	−15 31 11.7	0.908	18:6	16	K
		(55) Pandora.								
Mai 4	12 36 6	+3 38.29	−0 56.4	14 29 12.86	8.989	−20 40 15.9	0.920	18:6	17	K
11	11 3 53	+0 6.81	+3 39.2	14 22 55.60	$-\infty$	−20 20 47.4	0.923	12:6	18	K
		(113) Amalthea.								
Mai 11	11 38 37	−3 54.55	+5 23.9	15 40 59.93	8.885*n*	−10 40 50.5	0.890	15:5	19	K
15	11 57 2	+0 43.57	+0 45.2	15 37 8.22	$-\infty$	−10 30 57.0	0.890	18:6	20	K
16	11 45 37	−0 13.55	+2 56.1	15 36 11.11	8.343*n*	−10 28 46.0	0.890	18:6	20	K

(72) Feronia.

Datum.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl d. Beob.	Vgl.-St.	Beob. ach
1875, Mai 14	$12^h31^m48^s$	$+1^m15^s.90$	−3′ 27″2	$15^h37^m42^s.52$	8.584	−14° 42′ 5″0	0.906	18:6	21	K
15	12 35 32	+0 17.73	+3 16.9	15 36 44.35	8.725	−14 35 21.2	0.905	14:7	21	K
(128) Nemesis.										
Mai 24	12 5 0	−2 51.72	−5 20.2	15 52 42.22	8.544	−17 38 9.8	0.914	18:6	22	K
28	11 27 2	+2 52.76	+1 40.0	15 49 3.20	− ∞	−17 34 9.8	0.915	6:2	23	K
29	11 54 19	+1 57.16	+2 38.6	15 48 7.61	8.762	−17 33 11.2	0.914	15:5	23	K
Juni 1	12 2 37	−0 44.30	+5 19.7	15 45 26.17	8.981	−17 30 30.1	0.912	18:6	23	K
2	11 5 59	−1 34.98	+6 9.7	15 44 35.50	− ∞	−17 29 40.1	0.915	18:6	23	K
(130) Electra.										
Mai 24	13 17 8	−0 56.86	+3 3.5	17 29 15.27	− ∞	+ 6 45 2.1	0.792	15:5	24	K
29	13 8 7	+0 59.03	+3 40.0	17 25 47.27	− ∞	+ 6 55 19.0	0.790	18:6	25	K
Juni 1	12 45 5	−1 11.79	+7 37.2	17 23 36.50	− ∞	+ 6 59 16.5	0.789	15:5	25	K
2	12 39 33	+1 25.99	−2 41.3	17 22 49.8	− ∞	+ 7 0 10..	0.789	15:6	26	K
3	12 5 30	+0 41.75	−1 54.6	17 22 5.5	8.658*n*	+ 7 0 56..	0.789	15:5	26	K
7	12 31 11	−2 22.67	−0 46.7	17 19 1.2	8.414	+ 7 2 5..	0.789	18:6	26	K
(45) Eugenia.										
Juni 2	13 4 50	−0 34.00	+2 32.2	17 15 12.26	8.747	−12 34 45.3	0.898	18:6	27	K
(26) Proserpina.										
Juni 3	13 5 34	+0 44.97	+2 32.0	17 35 4.74	8.523	−26 44 22.2	0.935	15:5	28	K
11	12 55 12	−4 2.96	−0 18.3	17 27 17.33	8.941	−26 52 3.4	0.934	18:6	29	K
(144) Vibilia.										
Juni 11	11 53 57	−1 7.70	+0 37.1	17 13 25...	− ∞	−23 24.5	0.930	18:6	30	K
(146)										
Juni 12	12 3 35	−0 11.45	−7 7.5	17 16 10.55	− ∞	−21 38 35.6	0.926	2:1	31	K
14	12 19 36	+0 0.28	+1 12.3	17 14 8.45	8.803	−21 47 32.4	0.925	12:6	32	K
21	12 15 1	−2 14.18	+1 32.4	17 7 16.72	9.058	−22 18 13.2	0.931	15:5	33	K
22	11 56 40	−3 10.25	−2 44.8	17 6 20.67	8.964	−22 22 30.7	0.925	15:5	33	K
(88) Thisbe.										
Juni 21	13 11 22	−1 10.50	−9 59.6	17 44 39.75	9.173	−24 54 44.7	0.925	6:2	34	K
22	12 33 12	−3 30.36	−0 5.3	17 43 45.24	8.965	−24 51 51.8	0.930	18:6	35	K
(114) Cassandra.										
Juni 29	13 8 18	−1 3.76	+6 32.1	19 37 6.62	− ∞	−15 18 3.3	0.908	18:6	36	K
Juli 1	13 19 48	−2 46.05	+2 3.7	19 35 24.36	8.583	−15 22 31.5	0.908	18:6	36	K
6	11 50 50	−1 44.49	−7 37.5	19 31 4.82	8.846*n*	−15 34 39.6	0.908	18:6	37	K
7	12 15 5	−2 56.49	−5 12.6	19 30 9.90	− ∞	−15 37 18.7	0.909	15:5	38	K

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

(93) Minerva.

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 10	−11ˢ.69	+1′ 56″9
11	−11.83	+1 57.3
24	−12.12	+1 50.0
26	−11.41	+1 55.8
27	−11.38	+1 56.4

(54) Alexandra.

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 11	+ 0ˢ.79	− 8″8
13	+ 0.93	− 9.1

(108) Hecuba.

April 11	− 3.63	+18.8
13	− 3.33	+16.1
24	− 3.01	+11.1
27	− 3.14	+ 7.6

(8) Flora.

		B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
April	13	+ 6ˢ.08	—34″6
	14	+ 6.15	—36.3
	23	+ 6.29	—40.3

(82) Alcmene.

April	14	+ 0.24	— 3.0

(68) Leto.

April	24	+32.21	—2′ 46.5
	26	+32.28	—2 47.1
	27	+32.39	—2 48.6
Mai	1	+33.38	—2 53.9
	3	+32.43	—2 59.1

(55) Pandora.

Mai	4	— 0.68	+ 4.8
	11	— 0.65	+ 3.4

(113) Amalthea.

Mai	11	—2ᵐ12.45	+8 43.0
	15	—2 12.74	+8 48.3
	16	—2 12.30	+8 48.0

(72) Feronia.

Mai	14	+1ᵐ11ˢ.41	—2′ 27″7
	15	+1 11.75	—2 29.1

(130) Electra.

Mai	24	—16.76	+46.9
	29	—17.04	+48.2
Juni	1	—16.91	+46.1

(45) Eugenia.

Juni	2	—15.74	+27.1

(26) Proserpina.

Juni	3	— 7.50	—37.8
	11	—11.77	—38.8

(88) Thisbe.

Juni	21	— 8.27	— 4.8
	22	— 7.83	— 6.1

(114) Cassandra.

Juni	29	+15.62	+24.5
Juli	1	+15.34	+26.9
	6	+15.29	+26.1
	7	+14.94	+26.6

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
1.	13ʰ10ᵐ16ˢ.61	—11° 6′ 27″7	Weisse I. 13ʰ 138.
2.	12 52 17.37	—10 46 12.8	Angeschlossen an:
2a.	12 52 18.71	—10 49 48.7	Lamont 1246.
3.	12 54 51.84	—10 28 52.3	Weisse I. 12ʰ 918.
4.	12 18 16.09	—20 6 19.0	Argelander-Oeltzen S. Z. 12140.
5.	12 17 1.14	—20 1 33.8	„ „ „ 12126.
6.	13 45 0.28	—14 50 57.7	Lamont 1409.
7.	13 37 39.15	—14 7 48.9	Weisse I. 13ʰ 631.
8.	13 31 19.88	—13 57 21.0	„ I. 13ʰ 511.
9.	13 20 37.79	+ 1 52 55.3	„ I. 13ʰ 312.
10.	13 11 34.89	+ 2 41 20.6	„ I. 13ʰ 166.
11.	13 15 18.74	— 7 5 27.4	Schjellerup 4785.
12.	14 43 12.24	—15 0 16.2	Weisse I. 14ʰ 781.
13.	14 39 5.50	—14 55 52.7	„ I. 14ʰ 701.
14.	14 34 2.07	—14 46 54.9	„ I. 14ʰ 596.
15.	15 4 51.05	—15 41 2.7	Argelander-Oeltzen S. Z. 14343 — 5.
16.	15 7 28.63	—15 32 7.6	„ „ „ 14385.
17.	14 25 32.62	—20 39 3.9	„ „ „ 13707.
18.	14 22 46.79	—20 24 10.6	„ „ „ 13672.
19.	15 44 52.39	—10 45 59.5	Weisse I. 15ʰ 843.
20.	15 36 22.52	—10 31 27.3	Angeschlossen an:
20a.	15 33 42.42	—10 28 43.0	Weisse I. 15ʰ 613.
21.	15 36 24.48	—14 38 23.3	„ I. 15ʰ 670.
22.	15 55 31.64	—17 32 35.1	Argelander-Oeltzen S. Z. 15152.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
23.	$15^h46^m\ 8^s.12$	$-17°35'35''1$	Argelander-Oeltzen S. Z. 14978.
24.	17 30 9.98	+ 6 42 12.1	Weisse I. 17_h 548.
25.	17 24 46.00	+ 6 51 51.6	Bonner Beobachtungen + 6°3436.
26.	17 21 21.5.	+ 7 3 3..	Bonner Durchmusterung +7°3376.
27.	17 15 43.83	—12 37 6.0	Weisse I. 17^h 248.
28.	17 34 17.09	—26 46 44.4	Argelander-Oeltzen S. Z. 17076 — 8.
29.	17 31 17.51	—26 51 34.9	„ „ „ 17013 — 6.
30.	17 14 30...	—23 25	Unbestimmt.
31.	17 16 19.27	—21 31 16.9	Argelander-Oeltzen S. Z. 16708.
32.	17 14 5.44	—21 48 33.5	„ „ „ 16658.
33.	17 9 28.10	—22 19 34.0	„ „ „ 16549.
34.	17 45 47.32	—24 44 35.7	„ „ „ 17318 — 9.
35.	17 47 12.65	—24 51 37.2	„ „ „ 17338.
36.	19 38 7.52	—15 24 33.9	„ „ „ 19929.
37.	19 32 46.32	—15 27 0.8	„ „ „ 19841.
38.	19 33 3.39	—15 32 4.9	Angeschlossen an 37.

Bemerkungen.

(54) Alexandra April 11: 11—12^m. — (108) Hecuba April 11: 12^m. — (82) Alcmene April 14: 11^m, Beo achtungen ziemlich unsicher. — (68) Leto April 24: 10 — 11^m. — (146) Juni 21: Beobachtungen wegen Mon schein unsicher. — (146) und (88) Thisbe Juni 22: Der Himmel war mit Cirri überzogen, Beobachtungen dah unsicher. — (114) Cassandra Juni 29: 11^m, Juli 1: 11 — 12^m. — Beobachter K = Koch, L = Lindstedt.

Die Vergleichungen beziehen sich auf die Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1877 und in den b treffenden Circularen. *C. Bruhns.*

Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis (120), November/December 1875.

Vorbemerkungen.

In Nr. 2002 der Astr. Nachr. gab ich für die dritte Erscheinung dieses Planeten (September 1874) eine Oppositions-Ephemeride; derselbe wurde denn auch in Berlin gut aufgefunden und ferner beobachtet, ausserdem gingen mir aus Leipzig, Wien, Pola und Paris Beobachtungen zu.

Die Ephemeride für 1874 hatte ich, da der Planet bekanntlich in der zweiten Erscheinung (im Sommer 1873) nicht beobachtet war, nur aus denjenigen verbesserten Elementen berechnen können, die ich mit Hülfe der Beobachtungen aus der ersten Erscheinung abgeleitet hatte.

Zu den 4 Normalorten der ersten Erscheinung im Jahre 1872 gesellte sich nun noch ein 5. Ort aus der dritten Erscheinung, für welchen die Correction des entsprechenden Ephemeridenortes betrug:

in AR. + 20^s.23, in Decl. + 2′53″3.

Störungen waren bei der ersten Arbeit nicht berücksichtigt worden; von jetzt an durften dieselben aber füglich nicht mehr ausgeschlossen bleiben und habe ich die entsprechenden Rechnungen durchweg für die störenden Planeten Jupiter, Saturn und Mars durchgeführ Die Mars-Störungen sind, wie zu erwarten war, rec klein geblieben, wurden aber, der Vollständigkeit hal ber, ebenfalls mitgenommen; die Saturn-Störungen wa ren dagegen nicht ohne Einfluss.

Das Verfahren der Variation zweier Distanzen welches ich bei der ersten Arbeit zu Grunde gelegt hatte, habe ich auch jetzt wieder angewendet und di früheren Rechnungen theilweise in der Hinsicht benutzt als ich den neuen Ort gewissermaassen zwischen di alten Orte einschaltete. Ausserdem leitete ich auch noch Elemente durch Anschluss an den 1. und 5. Nor mal-Ort ab. — Die Darstellung sämmtlicher Orte wa eine befriedigende, die übrig bleibenden Fehler betragen

in AR.	in Decl.
—0^s.070	+0″30
+0.017	—1.37
+0.009	+0.01
—0.018	+0.43
+0.011	—1.51

Die bis jetzt als beste Elemente anzunehmenden, aus denen die folgende Opposit.-Ephem. hervorgegangen ist, sind:

1875, November 26.5, mittlere Berliner Zeit.
Oscul. die Epoche.

$M = 213°51'23''88$
$\pi = 214\ 0\ 5.31$
$\Omega = -17\ 8\ 36.25$
} mittl. Aequ. 1880.0

$i = 7°\ 1'\ 11''28$, mittl. Aequ. 1880.0
$\varphi = 2\ 43\ 18.01$
$\mu = 643''5083$
$\log \mu = 2.8085542$

Planeten-Ephemeride, Lachesis 1875.

Ephemeride für die Opposition unter Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars.

12h mittl. Berl. Zt.	AR. (120)	Diff.	Decl. (120)	Diff.	Lg. Entf. (120)	v. ♁ Aberr.-Zt.
November 6	4h21m54s.73		+31°17′31″5		0.368048	19m22s.
		−46s.60		+ 4″7		
7	4 21 8.13		31 17 36.2		0.366962	19 19
		47.56		− 2.2		
8	4 20 20.57		31 17 34.0		0.365922	19 16
		48.48		8.9		
9	4 19 32.09		31 17 25.1		0.364930	19 13
		49.36		15.8		
10	4 18 42.73		31 17 9.3		0.363987	19 11
		50.21		22.6		
11	4 17 52.52		31 16 46.7		0.363092	19 9
		51.00		29.6		
12	4 17 1.52		31 16 17.1		0.362248	19 6
		51.74		36.6		
13	4 16 9.78		31 15 40.5		0.361454	19 4
		52.42		43.6		
14	4 15 17.36		31 14 56.9		0.360712	19 2
		53.05		50.6		
15	4 14 24.31		31 14 6.3		0.360022	19 0
		53.64		57.6		
16	4 13 30.67		31 13 8.7		0.359386	18 59
		54.16		1′ 4.6		
17	4 12 36.51		31 12 4.1		0.358803	18 57
		54.64		1 11.6		
18	4 11 41.87		31 10 52.5		0.358274	18 56
		55.07		1 18.6		
19	4 10 46.80		31 9 33.9		0.357801	18 55
		55.42		1 25.5		
20	4 9 51.38		31 8 8.4		0.357383	18 54
		55.73		1 32.3		
21	4 8 55.65		31 6 36.1		0.357021	18 53
		55.96		1 39.2		
22	4 7 59.69		31 4 56.9		0.356715	18 52
		56.15		1 45.8		
♂ 23	4 7 3.54		31 3 11.1		0.356467	18 51
		56.27		1 52.4		
24	4 6 7.27		31 1 18.7		0.356275	18 51
		56.32		1 58.9		
25	4 5 10.95		30 59 19.8		0.356141	18 50
		56.31		2 5.3		
26	4 4 14.64		30 57 14.5		0.356064	18 50
		56.23		2 11.4		
27	4 3 18.41		30 55 3.1		0.356046	18 50
		56.11		2 17.4		
28	4 2 22.30		30 52 45.7		0.356085	18 50
		55.90		2 23.4		
29	4 1 26.40		30 50 22.3		0.356182	18 50
		55.65		2 29.0		
30	4 0 30.75		30 47 53.3		0.356336	18 51
		55.32		2 34.5		
December 1	3 59 35.43		30 45 18.8		0.356548	18 51
		54.94		2 39.8		
2	3 58 40.49		30 42 39.0		0.356817	18 52
		54.50		2 44.9		
3	3 57 45.99		30 39 54.1		0.357143	18 53
		54.00		2 49.8		
4	3 56 51.99		30 37 4.3		0.357525	18 54
		53.44		2 54.4		
5	3 55 58.55		30 34 9.9		0.357964	18 55
		52.83		2 58.8		
6	3 55 5.72		30 31 11.1		0.358458	18 56
		52.17		3 3.0		
7	3 54 13.55		30 28 8.1		0.359007	18 58
		51.44		3 6.8		
8	3 53 22.11		30 25 1.3		0.359610	18 59
		50.67		3 10.5		
9	3 52 31.44		30 21 50.8		0.360267	19 1
		49.86		3 14.0		
10	3 51 41.58		30 18 36.8		0.360977	19 3
		49.00		3 17.0		
11	3 50 52.58		30 15 19.8		0.361739	19 5
		48.09		3 20.0		
12	3 50 4.49		30 11 59.8		0.362553	19 7
		47.15		3 22.7		
13	3 49 17.34		30 8 37.1		0.363418	19 9
		46.16		3 25.1		
14	3 48 31.18		30 5 12.0		0.364332	19 12
		45.13		3 27.2		
15	3 47 46.05		30 1 44.8		0.365297	19 14
		−44.06		−3 29.1		
16	3 47 1.99		+29 58 15.7		0.366309	19 17

12h mittl. Berl. Zt.	AR. (120)	Diff.	Decl. (120)	Diff.	Lg. Entf. (120) v. ♂	Aberr.-Zt.
December 17	3h46m19s.03	−42s.96	+29°54′45″0	−3′30″7	0.367369	19m20s.
18	3 45 37.22	41.81	29 51 12.9	3 32.1	0.368476	19 23
19	3 44 56.58	40.64	29 47 39.8	3 33.1	0.369628	19 26
20	3 44 17.15	−39.43	+29 44 5.9	−3 33.9	0.370825	19 29

(120) ☌ ☉ November 23 1h 5. Lichtstärke = 0.80. Grösse = 11.98.

In Berücksichtigung des möglicherweise im November eintretenden ungünstigen Wetters habe ich die Berechnung einer kleinen Hülfsephemeride für October nicht für überflüssig gehalten, und erlaube mir, dieselbe in Folgendem mitzutheilen.

Hülfsephemeride.

12h mittl. Berl. Zt.		AR. (120)	Decl. (120)	Lg. Entf. (120) v. ♂
1875. October	5	4h35m17s.9	+30°26′35″	0.42106
	7	4 35 11.5	30 31 54	0.41706
	9	4 34 59.1	30 37 0	0.41311
	11	4 34 40.6	30 41 52	0.40922
	13	4 34 16.1	30 46 29	0.40540
	15	4 33 45.7	30 50 52	0.40166
	17	4 33 9.3	30 54 59	0.39800
	19	4 32 26.9	30 58 49	0.39443
	21	4 31 38.6	31 2 21	0.39096
	23	4 30 44.4	31 5 33	0.38761
	25	4 29 44.5	31 8 24	0.38438
	27	4 28 38.9	31 10 55	0.38128
	29	4 27 27.9	31 13 3	0.37832
	31	4 26 11.8	31 14 47	0.37550
November	2	4 24 50.7	31 16 7	0.37285
	4	4 23 24.9	31 17 2	0.37036
	6	4 21 54.7	31 17 31	0.36805

Hamburg, 3. Augnst 1875. *C. W. Plath,* Ober-Ingenieur a. D.

Sonnenflecken und Protuberanzen. 1873.

Fortsetzung zu Nr. 2014. Von Professor Dr. *Spoerer* in Potsdam.

Von den im Anfange des Januar 1873 beobachteten Protuberanzen traten durch Höhe und weite Ausdehnung diejenigen hervor, welche nach Secchi's Beobachtungen auf Tab. XLIV der mem. spectr. ital. für den Südwestrand eingezeichnet sind. Die heliographischen Oerter sind folgende:

1873, Januar 2; WR. L = 226°; b = −18° bis −35°
4; „ 199 −12 „ −39
5; „ 185 −23 „ −39

Dasselbe Gebiet, jedoch weniger nach Osten ausgedehnt, war (nach Secchi und Tacchini) auch vorher am Ostrande mit hohen Protuberanzen besetzt:

1872, Decbr. 19; OR. L = 229°; b = −22° bis −32°
20; „ 215 −23 „ −41
21; „ 202 −17 „ −35

Es ist Regel, dass auf dem Gebiete solcher hohen Protuberanzen keine Flecke vorkommen; indessen finden sich Flecke nahe der Grenze, wie z. B. für obiges Gebiet:

südlich angrenzend die beiden Flecke:

Dec. 24.46 p = 144.9 ρ = 843″ L = 203.8 b = −42.5
141.9 883 196.3 −42.0

nordöstlich etwas entfernter die Gruppe:

Jan. 2.47 p = 257.8 ρ = 791″ L = 187.0 b = −12.5
255.8 720 180.0 −13.3

Merkwürdig ist, dass sich jenes grosse Gebiet mit hohen Protuberanzen weit zurück verfolgen lässt: 1872, Juni 15 OR.; Juli 12 OR.; August 19 bis August 21 WR.; September 1 bis 4 OR.; September 17 WR.; September 30 OR.; October 26 OR.; November 9 WR.; November 22 OR.; December 5 bis 8 WR. Darauf folgen die oben angeführten Termine December 19 bis 21 OR.

und 1873 Januar 2 bis 5 WR. Diesen schliesst sich noch an Januar 16 und 17 OR.; aber alsdann sind zwei Mal die Protuberanzen nur unbedeutend. Es folgen mit westlicher Verschiebung des Gebiets die bedeutenden Protuberanzen Februar 23 bis 26 WR. für L = 258 bis 218°.

Wir führen nun aus den Monaten Januar bis April 1873 diejenigen Fleckengruppen auf, welche für die Protuberanzen wichtig sind. Benutzt sind die Protuberanzbeobachtungen von Secchi und Tacchini; die meisten des Jahres 1873 begannen erst im Juni. Es dürfte nicht überflüssig sein, daran zu erinnern, dass die italienischen Positionswinkel P von Nord über West gezählt sind, so dass P + p = 360°. Ferner wollen wir anführen, dass auf der Karte XLIX der mem. spectr. die Linien für Aequator und Pole zu weit nach links liegen.

1873. Nr. 4. Gruppe mit behoften Theilen.

Jan. 2.47 p = 289.8 ρ = 527″ L = 164.3 b = +7.2
299.7 381 153.5 +7.7

Januar 7. WR. einige Strahlen. L = 157°.

Nr. 5. Behofter Fleck; Fackeln folgend.

Jan. 8.564 p = 284.6 ρ = 973″ L = 135.3 b = +16°

Januar 9. WR. dichtere Strahlen. L = 130°.

Nr. 7. Kleine Flecke; nur Januar 5 beobachtet.

Jan. 5.52 p = 68.6 ρ = 528″ L = 62.6 b = + 8°
62.2 546 64.4 +11°

December 31 OR. und Januar 14 WR. nördlich hohe und abgewandte Protuberanzen.

Nr. 8. Behofter Fleck.

Jan. 11.47 p = 246.7 ρ = 598″ L = 50.7 b = —15.3

Jan. 15 WR. bergartige Protuberanz. L = 53° b = —21°

Nr. 11. Behofter Fleck.

Jan. 11.47 p = 86.6 ρ = 314″ L = 355.4 b = —4°

ngrenzend südlich abgewandte Protuberanzen am Ostande Januar 5 und am Westrande Januar 19.

Nr. 13. Behofter Fleck mit zwei Kernen.

Jan. 11.47 p = 57° ρ = 885″ L = 314° b = +24°

Jan. 18. Trennung in zwei einfache behofte Flecke, darauf Januar 21. Gruppe kleiner Flecke. Am Westrande Januar 22 waren südlich zugewandte, nördlich höhere abgewandte Protuberanzen.

Nr. 17. Grosser behofter Fleck.

Jan. 18.486 p = 8.1 ρ = 396″ L = 275° b = +18°

Januar 12. OR. beträchtliche flammige Protuberanzen für L = 272°.

Nr. 18. Gruppe.

Jan. 21.47 p = 130.1 ρ = 250″ L = 231.4 b = —16.0
130.6 333 227.7 —19.6

Vorher waren flammige Protuberanzen am OR. Januar 15. Der Rest der Gruppe war Januar 28 verschwunden und Januar 29 waren am Westrande höhere Protuberanzen am Orte der frühern Gruppe.

Nr. 24. Behofter Fleck.

Jan. 27.51 p = 48.6 ρ = 704″ L = 121.3 b = +17.4
nordwestlich hohe Protuberanz, L = 128° OR. Jan. 23, flammige Protuberanz folgend, L = 114° OR. Jan. 24.

Nr. 29. Behofter Fleck mit begleitenden kleinen Flecken.

Jan. 31.484 p = 51° ρ = 941″ L = 38.8 b = +23.8
flammige Protuberanz folgend, L = 33° OR. Jan. 30. Die Gruppe war bis Februar 7 sehr vermindert und darauf verschwunden; am WR. Februar 12 keine Protuberanzen.

Nr. 32. Gruppe.

Febr. 13.44 p = 71.1 ρ = 67 L = 293.3 b = —6.4 Anfg.
87.7 237 283.5 —9.9 Mitte.
83.1 328 277.8 —9.7 } Ende.
100.7 358 277.6 —16.1 }

L = 285°. Protuberanz am OR., Febr. 7 bei b = —15° (Secchi P = 270°) aufsteigend und oberhalb der Gruppe zugewandt;

L = 281°. Protuberanz am WR., Februar 21 bei b = —8° (Secchi P = 118°) aufsteigend; ein kürzerer Seitenarm oberhalb der angrenzenden Gruppe; ein längerer Arm nach dem Aequator gerichtet.

Nr. 35. Behofter Fleck.

Fbr. 21.484 p = 238.4 ρ = 890″ L = 257.8 b = —13.6
Februar 23 WR. (Secchi P = 126°) angrenzend südlich eine sehr hohe Protuberanz aufsteigend, die einen grossen Bogen weiter südlich bis b = —28° sendete, einen kürzern nördlich oberhalb des Flecks.

Nr. 36. Gruppe, zuerst Februar 18 zwei kleine Flecke.

Fbr. 18.586 p = 34.3 ρ = 410″ L = 209.2 b = +8.3
35.4 459 206.3 +9.7

L = 208°. Februar 13 OR. (Secchi P = 288° ist b = +1°); grosse Protuberanz am Aequator und nördlich gerichtet.

Nr. 37. Kleine Gruppe Februar 18; dann vergrössert.

Fbr. 18.585 p = 72.0 ρ = 599″ L = 191° b = —5.8
Februar 14 OR. Hohe strahlige Protuberanzen an der Stelle der spätern Gruppe.

Nr. 42. Gruppe.

Fbr. 25.477 p = 70.2 ρ = 673″ L = 93.4 b = —5.7 Anfg.
73.4 765 85.5 —7.6 Mitte.
71.2 855 75.9 —4.2 Ende.

Am Ostrande Februar 21 und 22 keine Protuberanzen, aber am Westrande März 7 (L = 96°) für den Anfang der Gruppe zerrissene Gebilde.

Nr. 47. Kleine Gruppe März 2, darauf vergrössert.

März 2.455 p = 72.2 ρ = 343″ L = 59.2 b = —7.7
Februar 24 OR., am Aequator und weiter nördlich hohe Protuberanzen.

Nr. 56. Kleiner Fleck. — Nr. 54. Gruppe.

März 9.45 p = 10.5 ρ = 335″ L = 328° b = +10°
2.0 507 325 +21.3
18.7 626 311 +22.5

Zwischen Nr. 56 und Nr. 54 eine Protuberanz am Ostrande, März 3 und 4.

Nr. 64 Kleine Gruppe.

März 22.61 p = 237.1 ρ = 671″ L = 208.9 b = —10°
L = 209°; OR. März 12 bedeutende Protuberanzen am Aequator.

Nr. 67. Gruppe mit westlichem behoften Fleck.

März 29.484 p = 271.5 ρ = 816″ L = 125.9 b = +19.3
282.4 746 114.8 +24.1

westlich und nordwestlich vorliegend (L = 133°) hohe Protuberanzen am WR., März 31 von b = +20° bis +32°; kleinere L = 120° am WR. April 1 bei b = +26°.

Nr. 68. Behofter Fleck, nach März 27 verkleinert.

März 30.472 p = 232° ρ = 846″ L = 122.2 b = —13.4
Aus der Verkleinerung des Flecks könnte geschlossen werden, dass er vor April 1 verschwunden ist. Eine Reihe hoher Protuberanzen begann am WR. April 1 nahe dem Aequator und erstreckte sich bis zum Orte des Flecks, worauf sich südlicher einige abgelöste Strahlen anschlossen.

Nr. 70. Behofter Fleck mit zwei Kernen.

März 25.477 p = 71.3 ρ = 879″ L = 60.2 b = —9.1
Nach März 26 begann die Theilung, und März 28 waren zwei getrennte behofte Flecke vorhanden, jeder mit einfachem Kern. Während sich der Abstand der beiden Kerne nach März 26 vergrössert hatte, trat später wieder eine Verminderung des Abstandes ein.

April 2.490 p = 236.0 ρ = 629″ L = 61.1 L = —9.7
236.0 605 59.2 —9.6

Am Ostrande März 23 L = 62° unmittelbar nördlich (Secchi P = 288° ist b = —7.4) befinden sich Protuberanzen von ausserordentlicher Höhe.

Oestlich von dieser grossen Protuberanz entstand März 29/30 die Gruppe Nr. 75:

März 30.46 p = 71.5 ρ = 241″ L = 45.9 b = —8.0
67.5 304 41.9 —7.1

Nr. 73. Behofter Fleck.

März 29.48 p = 46.4 ρ = 950″ L = 355° b = +16.1
April 10.45 261.0 944 352 +15.8
Protuberanz am OR. März 28 westlich vorliegend bei L = 359°; am WR. April 11 grössere nördlich und dem Fleck zugewandt.

Nr. 83. Gruppe.

April 11.48 p = 243.0 ρ = 667 L = 304.8 b = —4.7
244.4 594 299.0 —5.2

Die Gruppe ist April 6/7 entstanden. Südlich vom Ort der Gruppe sind am OR. April 1 Protuberanzen beobachtet; L = 300°; Tacchini P = 288° d. i. b = —8°. Am WR. April 15 waren Protuberanzen nördlich bei b = +2° und südlich bei b = —10°.

Nr. 85. Gruppe.

April 9.66 p = 76.5 ρ = 896″ L = 215.2 b = —13.9
76.7 932 207.6 —13.9
OR. April 8; Tacchini P = 282 d. i. b = —14 für L = 210° sind strahlige Protuberanzen beobachtet.

Ein westlich gebildeter behofter Fleck, der für April 10 die Länge L = 214.5 hatte, erfuhr täglich eine beträchtliche Zunahme der Länge L, und es entstand April 15 ein neuer behofter Fleck an der Stelle (L = 216.7), welcher jener vorher April 12 eingenommen hatte, indem er April 15 bis L = 219.7 vorgerückt war.

April 15.614 p = 213.7 ρ = 261″ L = 219.7 b = —13.0
Bedeutende strahlige Protuberanzen wurden bei L = 220° am Westrande April 21 beobachtet; Tacchini P = 125 bis 132 d. i. b = —9.6 bis —16.6.

Nr. 87. Behofter Fleck.

April 11.475 p = 77.5 ρ = 889″ L = 192.3 b = —14.7
April 9 OR. Protuberanz mit breiter Basis südlich; Secchi P = 270° d. i. b = —26°.

Nr. 83b und Nr. 88.

April 13.48 p = 233.8 ρ = 941 L = 313.7 b = —10.9
270.0 944 310.5 +24.5
Beide Flecke sind erst April 11/13 entstanden; an den Oertern beider Flecke (Tacchini P = 126° und P = 90°) wurden am WR. Büschel von Protuberanzen beobachtet.

Nr. 91 und 92. Zwei behofte Flecke.

April 25.473 p = 83.3 ρ = 260″ L = 59.6 b = —9.1
65.0 284 57.4 —4.2
L = 63° am OR. April 19 eine grossartige Protuberanz, südwestlich aufsteigend (Secchi P = 282 oder b = —13.6), hatte zwar eine abgewandte Richtung; sandte aber in beträchtlicher Höhe Seitenarme oberhalb beider Flecke, oder der Rechnung gemäss westlich oberhalb. Eine andere nördlich (P = 294° oder b = —1.6) aufsteigende Protuberanz war südlich gerichtet. Das Feld für P = 288° zeigt zwischen den genannten Protuberanzen eine Lücke, welche den beiden Flecken entspricht.

Nr. 94. Behofter Fleck.

April 30.484 p = 281.4 ρ = 598″ L = 40.4 b = +18.2
Mai 4 WR. Der obere Arm einer in der Breite b = +29° aufgestiegenen Protuberanz erstreckte sich südlich bis b = +20°.

Nr. 95 und Nr. 96. Gruppe kleiner Flecke.

April 25.48 p = 33.4 ρ = 437 L = 51.5 b = + 9.9
35.8 499 47.0 +10.8
45.8 646 34.5 + 9.5
48.1 697 29.8 + 9.1
Zwischen den beiden Gruppen (für L = 40°) wurden am OR. April 21 (Tacchini P = 306° d. i. b = +10.6) zwei oberhalb vereinigte Protuberanzen beobachtet, und entsprach die Lücke zwischen beiden fast genau der Breite jener Gruppen.

Unter den Fällen, wo ausserordentlich hohe Protuberanzen nahe bei Flecken angeführt werden, verdienen ausser den kürzlich bei Nr. 91 und 92 genannten besonders noch die beiden folgenden abermals hervorgehoben zu werden.

Nr. 35. Behofter Fleck bei der Protuberanz Februar 23 Secchi P = 126°.

Nr. 70. Behofter Fleck bei der Protuberanz März 23 Secchi P = 288°.

Potsdam 1875, August 6.

Kiel. 1875, September 7.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2054.** 14.

Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

a. Vergleichstern-Beobachtungen, reducirt auf das mittlere Aequinox 1870.0.

BODL: LIBR. PERIODICALS

Nr.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen.
1.	6.5	1h 5m 6s.74	+3s.052	— 2° 56′ 31″9	+19″25	1875.02	K	
		6.80		32.8		1875.02	K	
2.	10	1 10 0.20	+3.055	— 2 19 1.4	+19.13	1875.02	K	
		0.27		2.9		1875.02	K	
3.	8.8	1 14 35.94	+3.058	— 1 47 45.1	+19.00	1875.02	K	
		35.92		45.5		1875.02	K	
4.	9.5	2 44 45.41	+3.223	+ 9 48 56.2	+15.08	1875.07	K	
		45.59		56.4		1875.08	K	
5.	9.5	2 47 9.62	+3.225	+ 9 48 5.1	+14.95	1875.02	K	
		9.53		2.7		1875.07	K	
6.	9.4	6 8 34.53	+6.560	+69 2 53.7	— 0.75	1874.45	B	c, unt. Culm.
		34.51		54.4		1874.46	B	„ „ „
		34.30		53.2		1874.46	B	„ „ „
		34.66		53.5		1874.46	B	„ „ „
7.	9.4	6 18 56.45	+6.616	+69 24 19.1	— 1.65	1874.45	B	„ „ „
		56.42		18.9		1874.46	B	„ „ „
8.	10	6 22 36.09	+6.658	+69 39 6.7	— 1.97	1874.53	B	„ „ „
		36.36		9.2		1874.54	B	„ „ „
9.	8	6 22 39.49	+6.620	+69 27 6.9	— 1.98	1874.51	B	„ „ „
		39.41		7.1		1874.46	B	„ „ „
10.	9	6 24 33.17	+6.503	+68 49 58.6	— 2.14	1874.51	B	„ „ „
		33.05		58.8		1874.53	B	„ „ „
11.	8	6 27 28.99	+6.485	+68 45 23.2	— 2.40	1874.45	B	„ „ „
		28.90		22.4		1874.46	B	„ „ „
12.	8	6 33 7.14	+6.658	+69 45 22.7	— 2.89	1874.46	B	„ „ „
		6.93		20.3		1874.47	B	„ „ „
		7.16		22.9		1874.48	B	„ „ „
13.	9.5	6 41 12.55	+6.462	+68 48 0.0	— 3.59	1874.46	B	„ „ „
		12.22		0 1		1874.46	B	„ „ „
14.	8	6 45 10.77	+6.471	+68 54 56.5	— 3.93	1874.46	B	„ „ „
		—		57.4		1874.47	B	„ „ „
		10.69		56.6		1874.48	B	„ „ „
15.	8.2	6 50 26.19	+6.482	+69 4 32.3	— 4.38	1874.46	B	„ „ „
		26.64		31.2		1874.49	B	„ „ „
		26.56		—		1874.52	B	„ „ „
16.	8.3	6 56 43.55	+6.464	+69 5 38.7	— 4.91	1874.46	B	„ „ „
		43.65		37.9		1874.49	B	„ „ „
		43.62		38.5		1874.48	B	„ „ „

Nr.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen.
17.	7.6	7h 1m 1s.32	+6s.433	+69° 0′ 56″5	— 5″28	1874.46	B	c, unt. Culm.
		1.47		55.7		1874.49	B	" " "
18.	9	7 10 12.19	+6.369	+68 52 11.3	— 6.05	1874.49	B	" " "
		11.97		12.8		1874.48	B	" " "
19.	9	7 14 27.96	+6.334	+68 46 48.7	— 6.40	1874.49	B	" " "
		27.80		50.4		1874.51	B	" " "
		27.87		50.2		1874.51	B	" " "
20.	5.5	7 17 19.75	+6.310	+68 43 35.3	— 6.64	1874.49	B	" " "
		19.77		36.4		1874.48	B	" " "
21.		7 20 17.16	+6.217	+68 14 36.0	— 6.88	1872.53	B	" " "
22.	9	7 20 17.27	+6.238	+68 22 31.0	— 6.88	1874.49	B	" " "
		17 10		33.2		1874.52	B	" " "
23.	10	7 20 49.45	+6.209	+68 12 25.8	— 6.92	1874.53	B	" " "
		49.70		24.9		1874.54	B	" " "
24.	9.5	7 29 9.26	+5.999	+67 5 59.3	— 7.60	1874.54	B	" " "
		9.24		57.8		1874.54	B	" " "
25.	8.8	7 30 8.26	+6.112	+67 54 21.3	— 7.68	1874.52	B	" " "
		8.17		21.0		1874.53	B	" " "
26.	9	7 31 2.84	+5.906	+66 30 7.8	— 7.76	1874.53	B	" " "
		2.96		8.5		1874.53	B	" " "
27.	7.3	7 33 30.65	+5.759	+65 27 53.3	— 7.96	1875.16	K	duplex borealis.
		30.61		55.2		1875.20	B	
28.	9.2	7 34 33.15	+5.826	+66 1 53.0	— 8.04	1875.20	B	
		32.90		51.3		1875.15	K	
29.	9.5	7 38 39.30	+5.659	+64 51 30.4	— 8.37	1875.15	K	
		38.79		31.6		1875.21	B	
30.	7.8	7 38 53.12	+5.231	+60 39 38.1	— 8.38	1874.54	B	c, unt. Culm.
		53.15		37.5		1874.54	B	" " "
31.		7 39 0.18	+5.313	+61 34 23.9	— 8.39	1874.53	B	" " "
32.	10	7 39 38.98	+5.319	+61 39 54.6	— 8.45	1874.20	B	
		38.91		53.0		1875.20	B	
33.	8.5	7 39 40.86	+5.586	+64 15 46.9	— 8.45	1874.53	B	" " "
		40.86		47.2		1874.53	B	" " "
34.	8.5	7 46 25.76	+4.866	+56 20 53.0	— 8.98	1874.53	B	" " "
		25.92		53.8		1874.54	B	" " "
35.	8.8	10 35 17.33	+3.140	+ 8 11 27.0	—18.70	1875.30	B	
		17.28		28.3		1875.30	B	
36.	10	10 38 13.56	+3.137	+ 8 6 57.1	—18.79	1875.28	B	
		13.62		59.4		1875.28	B	
37.	7	10 49 16.46	+3.120	+ 6 52 41.8	—19.11	1875.28	B	
		16.55		42.0		1875.28	B	
38.	9.3	11 11 32.48	+3.146	+15 3 4.9	—19.60	1875.24	B	sequ. borealis.
		32.62		4.6		1875.28	B	
39.	9.3	11 27 12.88	+3.075	+ 1 15 17.6	—19.85	1875.33	B	
		12.85		19.5		1875.33	B	
40.	8.9	11 55 51.26	+3.071	+ 0 45 56.1	—20.05	1875.20	B	
		51.29		56.9		1875.21	B	
41.	7.8	11 57 34.38	+3.072	+ 2 11 11.9	—20.05	1875.21	B	
		34.48		12.1		1875.26	B	

Nr.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen.
42.	9.5	11h59m48s.17	+3s.071	+ 1°33′ 28″9	—20″05	1875.20	B	
		48.00		29.8		1875.28	B	
43.	9	12 0 3.61	+3.071	+ 0 59 55.5	—20.05	1875.27	B	
		3.63		55.4		1875.27	B	
44.	9	12 10 4.32	+3.073	— 2 1 0.4	—20.03	1875.27	B	
		4.33		0.2		1875.27	B	
45.		12 10 51.80	+3.073	— 1 20 7.0	—20.03	1875.28	B	
		51.68		7.8		1875.28	B	
46.	9	12 12 45.02	+3.073	— 1 30 35.9	—20.02	1875.20	B	
		44.99		35.1		1875.21	B	
47.		12 15 12.61	+3.074	— 1 53 50.0	—20.00	1875.28	B	
		12.51		49.5		1875.28	B	
48.	9	12 15 41.61	+3.074	— 2 3 16.3	—20.00	1875.27	B	
		41.57		16.0		1875.27	B	
49.	9.10	12 17 13.90	+3.075	— 2 19 12.3	—20.00	1875.28	B	duplex borealis.
50.	9	12 19 1.83	+3.076	— 2 23 21.8	—19.98	1875.27	B	
		1.85		20.9		1875.27	B	
51.	10	13 10 34.89	+3.116	— 6 23 9.8	—19.11	1874.37	B	c.
		34.87		10.0		1874.38	B	
52 a.	9.1	13 39 22.96	+2.899	+17 4 17.9	—18.20	1874.34	B	c.
52 b.	9.1	13 39 58.18	+2.897	+17 7 58.7	—18.17	1875.37	B	c.
		58.23		57.0		1874.37	B	
53.	9	13 44 43.90	+3.227	—14 49 28.0	—17.99	1875.41	B	
		43.93		28.6		1875.41	B	
54.		15 13 31.60	+3.390	—17 41 6.3	—13.32	1875.39	B	
		31.58		4.2		1875.39	B	
55.	9.2	15 21 22.48	+2.108	+43 7 14.7	—12.80	1874.39	B	c.
		22.60		13.2		1874.40	B	c.
56.	9.5	15 22 19.19	+2.102	+43 10 28.7	—12.73	1874.41	B	
		19.12		28.9		1874.42	B	
57.		15 52 38.93	+3.536	—22 14 57.3	—10.58	1874.49	B	δ Scorpii c.
58.	9	15 54 8.76	+3.542	—22 26 21.3	—10.46	1874.46	B	c.
		8.73		21.9		1874.47	B	c.
59.	9	15 58 56.58	+3.550	—22 32 31.9	—10.10	1874.46	B	c.
		56.69		33.1		1874.47	B	c.
60.	9	16 1 41.16	+3.555	—22 36 14.9	— 9.90	1874.46	B	c.
		41.12		13.3		1874.47	B	c.
61.	10	17 8 30.28	+3.421	—15 1 25.5	— 4.47	1874.47	B	c.
		30.28		24.3		1874.49	B	c.
62.	8.9	17 18 14.84	+3.427	—15 8 27.7	— 3.63	1874.46	B	c.
		14.84		28.0		1874.47	B	c.
63.	10	18 52 56...	+3.258	— 8 10 30.7	+ 4.59	1874.51	B	c.
		56.06		29.2		1874.53	B	c.
		56.13		29.6		1874.54	B	c.
64.	8.9	18 54 23.93	+3.256	— 8 5 34.9	+ 4.72	1874.51	B	c.
		23.83		35.6		1874.53	B	c.
		23.95		35.9		1874.54	B	c.
65.	9	20 8 31.87	+3.482	—19 56 7.8	+10.67	1874.82	K	
		31.84		7.8		1874.84	K	

Nr.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen.
66.	8.9	20h 11m 46s.99	+3s.479	—19° 58′ 36″1	+10″91	1874.81	K	
		47.01		36.8		1874.82	K	
		46.93		38.3		1874.82	K	
67.	9	20 24 55.46	+3.392	—16 34 8.0	+11.85	1874.82	K	
		55.38		7.5		1874.82	K	
68.	8.5	20 31 38.36	+3.368	—15 44 30.0	+12.32	1874.82	K	
		38.25		30.4		1874.82	K	
69.	7.8	20 32 0.04	+3.361	—15 24 32.9	+12.35	1874.84	K	
		0.00		32.7		1874.85	K	
70.	9.5	20 32 3.51	+3.363	—15 28 28.2	+12.35	1874.85	K	Gewicht 3.
		3.58		31.0		1874.86	K	„ 1.
71.	10.11	20 34 32.77	+3.355	—15 13 45.3	+12.52	1874.84	K	„ 3
		32.82		47.3		1874.85	K	„ 1.
72.	8	21 19 43.83	+3.170	— 6 33 42.7	+15.35	1874.84	K	
		43.84		43.0		1874.84	K	
73.	9.10	21 23 18.40	+3.337	—17 28 28.1	+15.55	1874.84	K	
		18.45		29.0		1874.85	K	
74.	10.2	21 25 9.44	+3.333	—17 24 10.7	+15.65	1874.84	K	
		9.54		10.9		1874.84	K	
75.	10	22 33 16.55	+3.112	— 4 48 12.4	+18.63	1874.85	K	
		16.51		13.3		1874.87	K	
76.	9	22 35 49.71	+3.228	—18 4 19.0	+18.72	1874.80	K	
		49.76		18.5		1874.84	K	
77.	9	23 1 18.83	+3.096	— 4 9 21.2	+19.40	1874.80	K	Gewicht 1.
		18.76		19.4		1874.87	K	„ 3.
78.	9.5	23 4 41.87	+3.092	— 3 41 44.9	+19.47	1874.80	K	„ 1.
		41.86		41.9		1874.90	K	„ 3.
79.	8.2	23 11 12.52	+3.102	— 6 13 36.9	+19.60	1874.87	K	
		12.55		35.7		1874.90	K	
80.	8	23 12 1.18	+3.102	— 6 20 20.6	+19.61	1874.92	K	
		1.18		19.2		1874.94	K	
81.	10	23 17 44.02	+3.096	— 5 54 47.1	+19.71	1874.87	K	
		44.05		46.0		1874.88	K	
82.	8.7	23 27 27.28	+3.075	— 1 8 31.5	+19.85	1874.87	K	
		27.34		31.3		1874.88	K	
		27.36		30.0		1874.90	K	
83.	10	23 32 16.16	+3.074	— 0 55 2.6	+19.91	1874.90	K	
		16.16		1.6		1874.92	K	
84.	8.2	23 39 20.61	+3.072	— 0 27 29.2	+19.97	1874.92	K	
		20.66		31.3		1874.92	K	
85.	6.7	23 42 48.52	+3.101	—16 34 59.3	+20.00	1874.87	K	
		48.66		58.9		1874.90	K	
86.	10	23 43 33.52	+3.071	— 0 11 19.7	+20.00	1874.92	K	
		33.59		19.0		1874.94	K	
87.	8	23 45 37.30	+3.070	+ 0 46 31.3	+20.01	1875.02	K	
		37.27		30.6		1875.02	K	
88.	9	23 46 15.75	+3.096	—17 12 11.0	+20.02	1874.87	K	
		15.70		10.8		1874.90	K	

Nr.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen.
89.	10	23h 50m 45s.45	+3s.071	+ 0° 11′ 33″3	+20″04	1874.92	K	
		45.43		30.8		1874.92	K	
90.	9.10	23 51 28.47	+3.071	+ 0 16 26.0	+20.04	1874.94	K	
91.	9	23 53 20.82	+3.071	+ 0 21 53.9	+20.04	1874.90	K	
92.	8.5	23 53 54.87	+3.071	+ 0 20 30.7	+20.05	1874.92	K	
		54.87		30.3		1874.94	K	

b. Planeten- und Cometenbeobachtungen.

(116) Sirona.

Mittlere Zeit Berlin	α app.	δ app.	Par. oder Lg. f. Par.	Beob.-Ephem. $\Delta\alpha$	Beob.-Ephem. $\Delta\delta$	Name d. Beob.	Bemerkungen.
1874, Mai 15 11h 22m 49s.	14h 56m 42s.87	−15° 16′ 5″5	+5″1	+7s.63	−23″0	B	c.
16 11 18 2	14 55 50.86	−15 13 56.2	+5.1	+7.61	−23.7	B	

(9) Metis.

Mai 15 12 39 29	16 13 35.18	−20 3 10.8	+5.1	−0.45	+ 0.7	B	c.
16 12 34 32	16 12 34.14	−20 2 27.5	+5.1	−0.35	+ 0.7	B	
26 11 44 46	16 2 6.17	−19 53 55.8	+5.1	−0.39	+ 2.4	B	c.
31 11 19 57	15 56 55.12	−19 49 15.2	+5.1	−0.24	+ 0.4	B	

(21) Lutetia.

Juni 13 11 11 53	16 40 4.59	−21 47 56.7	+6.8	−3.45	+ 5.5	B	c.
17 10 52 13	16 36 7.93	−21 47 19.4	+6.8	−3.43	+ 5.4	B	c.
18 10 47 21	16 35 11.23	−21 47 13.2	+6.8	−3.18	+ 3.5	B	c.

(129) Antigone.

Juni 18 12 40 26	18 28 35.49	− 8 7 58.6	+5.7	−39.69	+63.9	B	c.
21 12 26 13	18 26 10.01	− 8 21 13.9	+5.7	−40.08	+65.4	B	c.
22 12 21 28	18 25 20.94	− 8 25 59.6	+5.7	−40.09	+66.1	B	c.
24 12 12 58	18 23 41.95	− 8 36 4.4	+5.7	−40.28	+64.0	B	c.
30 11 44 26	18 18 45.28	− 9 9 52.8	+5.7	−40.47	+66.5	B	c.

Comet c, 1874 (Coggia).

Juni 17 13 28 42	7 13 3.36	+68 45 57.3	0.8814			B	c, unt. Culm.
18 13 26 36	7 14 53.41	+68 40 48.0	0.8820			B	„ „ „
20 13 22 23	7 18 32.72	+68 27 16.4	0.8825			B	„ „ „
22 13 18 7	7 22 8.62	+68 8 26.6	0.8842			B	„ „ „
24 13 13 44	7 25 38.09	+67 42 56.0	0.8859			B	„ „ „
28 13 4 30	7 32 9.52	+66 24 11.4	0.8915			B	„ „ „
30 12 59 34	7 35 5.22	+65 25 58.5	0.8954			B	„ „ „
Juli 2 12 54 22	7 37 45.34	+64 10 39.6	0.9004			B	„ „ „
5 12 46 0	7 41 12.19	+61 35 22.5	0.9096			B	„ „ „
7 12 40 4	7 43 7.68	+59 14 45.3	0.9170			B	„ „ „
9 12 33 50	7 44 45.94	+56 15 4.3	0.9253			B	„ „ „
12 12 24 5	7 46 47.31	+50 9 42.6	0.9385			B	„ „ „
13 12 20 41	7 47 21.67	+47 36 11.1	0.9420			B	„ „ „
14 12 17 18	7 47 53.85	+44 44 8.5	0.9455			B	„ „ „

(79) Eurynome.

Juli 12 12 37 9	19 59 55.17	−12 44 1.1	+5.4	− 1.64	− 7.5	B	c.
16 12 17 38	—	−12 52 27.8	+5.4		− 8.3	B	c.
Aug. 7 10 30 19	—	−13 57 51.0	+5.4		− 8.4	B	

(32) Pomona.

Aug. 7 12 21 15	21 26 29.52	− 5 59 55.2	+4.4	− 1.32	− 5.0	B	

(140) Siwa.

Mittlere Zeit Berlin	α app.	δ app.	Par. oder Lg. f. Par.	Beob.-Ephem. $\Delta\alpha$	Beob.-Ephem. $\Delta\delta$	Name d. Beob.	Bemerkungen
1874, Oct. 27 $11^h30^m21^s$.	$1^h54^m47^s.41$	+ 6°26′22″5	0.805			K	
28 11 25 32	1 53 54.84	+ 6 22 16.3	0.805			K	
(109) Felicitas.							
1875, Fbr. 23 11 30 58	9 44 35.22	+22 22 45.5	+3.0	— 8ˢ.59	+48″4	K	Beobachtungen unsicher wegen Schwäche der Beleuchtung.
28 11 6 35	9 39 50.81	+22 23 11.2	+2.9	— 8.24	+49.2	K	
(134) Sophrosyne.							
23 12 9 11	10 22 54.44	+14 52 27.2	+3.5	—55.12	+541.4	K	
28 11 44 10	10 17 32.67	+14 55 31.7	+3.5	—55.49	+531.9	K	
März 6 11 14 29	10 11 25.73	+14 56 5.4	+3.5	—54.90	+518.1	K	
(94) Aurora.							
Fbr. 28 10 36 10	9 9 20.56	+24 38 34.8	0.615			K	

Sämmtliche Vergleichungen beziehen sich auf die Ephemeride im Berliner Jahrbuch.

Von den vorstehenden Meridianbeobachtungen sind die mit K bezeichneten von Herrn Dr. Knorre, d übrigen von mir angestellt worden. Die Rectascensionen schliessen sich im Allgemeinen dem Catalog d Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft an, ebenso die Declinationen mit Ausnahme derjenigen, den in der Columne „Bemerkungen“ ein c beigefügt ist, für welch' letztere der Aequatorpunkt aus Collimatoreinste lungen abgeleitet wurde. Ueber das Verhalten des so bestimmten Nullpunkts zu dem aus den Positionen obig Cataloges folgenden wird in einer spätern Publication Näheres mitgetheilt werden, hier mag nur erwähnt werde dass der Unterschied im Allgemeinen ein sehr geringer.

Berlin 1875, August 16. Dr. *E. Becker.*

Ueber den Pogson'schen Cometen im Jahre 1872.

Nach dem glänzenden Sternschnuppenschwarme vom 27. November 1872, dessen Bahn mit der des Biela'schen Cometen als identisch erwiesen zu betrachten ist, kam bekanntlich Herr Professor Klinkerfues auf den Gedanken, den Biela'schen Cometen in unmittelbarer Nähe anzunehmen und telegraphirte, da nach der Lage der Bahn der Comet alsdann nur auf südlichen Sternwarten gesehen werden konnte, nach Madras, wo am 2. December 1872 Herr Pogson einen Cometen fand, den er für den Biela'schen hielt, selbigen aber nur noch den folgenden Tag beobachten konnte.

Aus den ersten nicht im Detail von Herrn Pogson mitgetheilten Beobachtungen von December 2 und 3 schloss Professor Klinkerfues (Astr. Nachr. Band 80, S. 350), dass der von Pogson beobachtete Comet mit einem der beiden Biela's identisch sei. Dr. von Oppolzer (Astr. Nachr. Band 81, S. 288) kömmt zu dem Resultat und sagt: „Dass der Pogson'sche Comet mit hoher Wahrscheinlichkeit im innigsten Zusammenhange mit dem Sternschnuppenschwarme vom 27. November steht, und dass es immerhin möglich ist, dass das beobachtete Object ein Kopf des Biela ist..... Doch glaube ich kaum, dass man schon jetzt berechtigt ist, die Identität mit dem Biela'schen Cometen als überaus wahrscheinlich hinzustellen“.

Nachdem Pogson seine Beobachtungen im 84 Bande der Astr. Nachr. Seite 185 und 186 mitgetheilt rechnete ich zunächst mit den Elementen des Biela'schen Cometen von Michez unter Annahme der Perihelzeit T = December 26.75, 27.75, 28.75 drei Ephemeriden und überzeugte mich, dass unter keiner Annahme von T die Oerter des Pogson'schen Cometen darzustellen sind, ein Resultat, welches auch schon Oppolzer gefunden hatte.

Oppolzer giebt a. a. O. verschiedene Elementensysteme, welche die damaligen bekannten genäherten Positionen des Cometen von December 2 und 3 (December 3 war nur eine Position gegeben) entsprechen, und mit dem System B habe ich für die Zeit von November 30 bis December 8 folgende Ephemeride gerechnet:

12^h	α	δ	log Δ
November 30	13^h17^m6	—33° 2′	8.6957
December 1	13 48.0	—34 5	
2	14 7.7	—34 43	8.8693
3	14 21.6	—35 3	

12h		α	δ	log Δ
December	4	14h32m1	—35° 12′	8.9958
	5	14 40.5	—35 17	
	6	14 47.1	—35 18	9.0959
	7	14 52.7	—35 18	
	8	14 57.3	—35 18	9.1786

Die Vergleichung mit den gegebenen genauen Pogson'schen Beobachtungen zeigt zwar, dass die Beobachtungen December 2 und 3 genähert stimmen, jedoch mit dem grossen Unterschiede, dass nur die mittlere Bewegung von December 2 auf 3 dargestellt wird, die mittlere Bewegung December 3 aber absolut nicht in Einklang zu bringen ist, denn nach den Pogson'schen Beobachtungen ist die Bewegung des Cometen im Mittel von December 2 auf 3 in einer Zeitminute in AR. = + 0s.62, in Decl. = — 0″8; die Bewegung des Cometen am 3. December aus den sieben gegebenen Vergleichungen, die einen Zeitraum von 28 Zeitminuten umfassen, in AR. = + 0s.64, in Decl. = — 0.″3 (welche Zahlen aus den einzelnen Beobachtungen bis auf ±0s.01 und ±0″5 sicher sind), während aus der Ephemeride die Bewegung von December 2 auf 3 nahe stimmt, dagegen die Bewegung December 3 um wenigstens ein Zehntel hätte abnehmen müssen.

Nach Pogson's Beobachtungen hat sich ferner der Comet nahe gleichförmig bewegt und damit übereinstimmend sagt Pogson, dass, nachdem es die drei nächsten Morgen trübe gewesen, der Comet in das Tageslicht gegangen und nicht mehr beobachtet werden konnte, während, wenn er sich nach den Oppolzer'schen Elementen bewegt hätte, er recht gut am 7. December hätte beobachtet werden können.

Nach einer von mir berechneten Ephemeride des Biela'schen Cometen würde, wenn der Sternschnuppenschwarm nahe mit dem Cometen zusammengestanden hätte, der Comet von November 23 bis December 1 noch besser sichtbar gewesen sein, als zu der Zeit, da Pogson seinen Cometen sah, welchen er sogar mit einem Schweife von 8′ Länge beobachtete. Wenn es nun zwar manche Tage auf der nördlichen Halbkugel trübe gewesen, so lehrt doch die Erfahrung der letzten 10 Jahre, dass ein Comet mit einem Schweif selten den Nachforschungen der Astronomen über 10 Tage entgeht, und dies ist wieder ein, wenn auch nicht absolut beweisender, Grund gegen die Identität.

Noch kommt hinzu, dass der Umlauf des Biela'schen Cometen, wenn die Rechnungen von Michez richtig sind, von 1866 bis 1872 2528 Tage hätte dauern müssen, während der letzte von 1859 bis 1866 nach der Rechnung nur 2440 Tage gedauert hat, und da seitdem der Comet nicht in die Nähe des Jupiter gekommen, ist eine so grosse Störung in der Umlaufszeit von 88 Tagen nicht möglich. Nach Michez' Elementen ist die Neigung der Bahn des Biela'schen Cometen = 12° 22′, nach Oppolzer's Bahn würde unter Annahme der Identität die Neigung nur 10° 28′ betragen. Ich habe nun untersucht, ob unter der Annahme, dass der Comet von November 27 bis December 1 an der Erde vorübergegangen wäre, eine beträchtliche Störung der Neigung durch die Erde stattgefunden hat. Mit der Perihelzeit December 27.75 findet sich diese Störung aber nur = + 1′6, und es lässt sich nachweisen, dass die Erdstörungen die Neigung nur vergrössern können, während sie bei einer Identität hätten verringert werden müssen.

Aus den hier angegebenen Gründen halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass der Comet von Pogson weder mit dem Biela'schen Cometen noch mit dem Sternschnuppenschwarm in Verbindung gestanden und dass wir es mit einem neuen Cometen zu thun haben.

Nach den Pogson'schen Beobachtungen hat die Bewegung zugenommen, und um wenigstens den Beobachtungen eine Bahn anzupassen, habe ich unter zwei Hypothesen, nämlich $\frac{\Delta'''}{\Delta'} = 0.99$, $\frac{\Delta'''}{\Delta'} = 0.98485$, folgende Elemente gefunden:

T = 1872. December 15.414 mittlere Zeit Berlin.
π = 93°53′35″
Ω = 33 11 0 } mittl. Aequ. 1872.0
i = 148 47 5
log q = 8.54660

T = 1872, December 14.717 mittlere Zeit Berlin.
π = 24°14′50″
Ω = 348 5 30 } mittl. Aequ. 1872.0
i = 137 42 42
log q = 7.99669

Rechne ich mit dem ersten System eine genäherte Ephemeride, so findet sich der Ort des Cometen:

		α	δ	log r	log Δ
November	11	11h30m3	—20° 13′	0.097	0.026
	13	11 37.3	—23 42	0.030	0.133
	21	12 18.1	—28 10	9.944	0.048
	29	13 27.8	—33 14	9.821	9.957
December	7	15 30.0	—34 50	9.607	9.896

Hieraus geht, auch mit meiner Hypothese passend, hervor, dass der Comet auf der nördlichen Halbkugel wegen seiner Schwäche und der südlichen Declination im November schwer hat gefunden werden können, höchstens in der letzten Hälfte des November hätte man ihn auf südlichen Sternwarten sehen können. Von December 2 auf 3 wird er nach dieser Ephemeride heller, was auch auf Pogson's Beschreibung passt.

In der Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft Band X, Heft I, habe ich einige der hier kurz gegebenen Rechnungen etwas weiter ausgeführt.

Leipzig, den 7. August 1875. *C. Bruhns.*

Observations of Encke's Comet and additional Remarks on Mr. Birmingham's suspected Variable Star.

Encke's comet was observed by me on the mornings of the 7th, 8th, 10th, 11th and 14th ultimo, but it was so excessively faint that the positions obtained are necessarily rough. Those obtained on the 8th and 10th are the best, and are herewith forwarded.

1875	Windsor Mean Time	$\alpha - *$ RA.	N. P. D.	App. RA.	App. N. P. D.	Nr. of Comp.	Comp. Star.
May 7	$17^h 17^m 50^s$	$-1^m\ 3^s.4$		$1^h\ 1^m 14^s.1$		5	B. A. C. 332
7	17 17 50	−1 32.6	+7′ 43″	1 1 14.3	100°53′ 45″	5	Weisse $1^h 4$
9	17 13 58	+4 13.3	+6 10	0 54 3.5	102 18 44	3	„ $0^h 848$

Mean and App. Places of the Stars of Comparison for 1875.0 and dates of Observation respectively

Star	RA. Mean	RA. App.	N. P. D. Mean	N. P. D. App.	Authority
B. A. C. 332	$1^h\ 2^m 17^s.8$	(17s.5)			Radcliffe Cat. 1858
Weisse $1^h 4$	1 2 47.2	(46.9)	100°46′ 6″	(2″)	Weisse Cat. 1825
„ $0^h 848$	0 49 50.5	(50.2)	102 12 38	(34″)	„ „ „

In my communication of the 10th instant I sent you comparisons of Mr. Birmingham's suspected new star, but during a visit to the Sydney Observatory yesterday I had an opportunity of consulting Catalogues not at my immediate command. I could not find the object in Weisse's copious catalogue, but on consulting Lalande's Catalogue for 1800 published in 1847 by the British Association I found a star of the sixth magnitude numbered 14599 whose position brought up to 1875.0 by the procession in the Catalogue is RA. = $7^h 23^m 27^s$ N. P. D. = 100°4′0. As there is no other star brighter than the 10th magnitude sufficiently near the orange star of 6.3 mag. to be confounded with it Lalande's star is very probably the object referred to by Mr. Birmingham.

Windsor, N.-S.-Wales. 1875, June 12. *John Tebbutt.*

Inhalt:

Zu Nr. 2053. *C. Bruhns.* Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig. 193. — *C. W. Plath.* Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis (120), November/December 1875. 199. — *Spoerer.* Sonnenflecken und Protuberanzen. 203.

Zu Nr. 2054. *E. Becker.* Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 209. — *C. Bruhns.* Ueber den Pogson'schen Cometen im Jahre 1872. 219. — *John Tebbutt.* Observations of Encke's Comet and additional Remarks on Mr. Birmingham's suspected Variable Star. 223.

Kiel. 1875, September 10.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

86. **No. 2055.** 15.

Berliner Refractor-Beobachtungen.

a. Cometen.

Comet a, 1873 (Tempel).

Mittl. Zt. Berlin	△ α	△ δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. Par.	Scheinb. δ	Par. oder log f. Par.	Quelle u. Nr. für den Vgl.-St.	Name d. Beob.
24 12h 23m 15s	−1m 29s.31	+1′ 47″7	18.6	16h 28m 52s.00	8.255	−16° 33′ 49″0	0.918	A. N. 2008, 104	T
25 11 3 38	+0 25.07	−1 11.2	18.6	16 28 17.48	9.057*n*	−16 43 31.5	0.914	„ „ 2008, 103	„
29 12 25 24	+1 23.90	+1 0.7	8.4	16 25 44.70	8.690	−17 25 17.9	0.921	„ „ 2008, 102	„

Comet b, 1873 (Tempel).

23	13	30	4	+2 11.20	−2 41.1	18.6	1	1 32.23	9.452*n*	− 6	34 43.3	0.867	„ „ 2007, 8 „
24	13	25	42	−0 16.59	+1 48.3	18.6	1	3 50.43	9.456*n*	− 6	43 42.0	0.868	„ „ 2007, 11 „
25	13	28	14	+4 2.66	−1 54.8	12.4	1	6 6.24	9.450*n*	− 6	52 53.6	0.868	„ „ 2007, 10 „
26	13	20	45	−4 13.89	−4 34.6	12.3	1	8 18.06	9.459*n*	− 7	2 6.0	0.867	„ „ 2007, 17 „
31	13	40	6	+2 37.23	+3 27.8	18.6	1	18 40.88	9.412*n*	− 7	53 22.9	0.874	„ „ 2007, 18 „
24	13	35	46	−0 18.57	−1 59.9	15.6	1	44 55.45	8.041	−19	23 25.5	0.926	„ „ 2004 „
25	13	26	4	+0 26.13	+3 32.6	18.6	1	44 7.52	7.398	−19	30 10.5	0.926	Argel.-Oeltzen „

Comet c, 1873 (Borrelly).

24	14	1	5	+3 46.72	−0 13.5	12.4	7	32 28.03	9.618*n*	+34	39 16.1	0.833	A.N. 2008, 36 „
26	14	41	49	+3 41.38	+0 58.3	15.5	7	35 28.40	9.627*n*	+32	18 53.3	0.803	„ „ 2008, 37 „
31	14	24	50	+0 17.59	+0 18.8	18.6	7	43 35.59	9.599*n*	+25	48 37.8	0.826	„ „ 2008, 38 „
1	14	17	44	+0 20.11	−0 17.8	15.5	7	45 21.68	9.591*n*	+24	22 14.3	0.833	„ „ 2008, 39 „
4	14	48	14	+0 2.67	−3 50.5	18.8	7	51 6.49	9.584*n*	+19	41 19.5	0.827	„ „ 2008, 40 „
7	15	26	21	+1 4.04	+3 23.8	18.6	7	57 31.07	9.566*n*	+14	30 8.7	0.817	„ „ 2008, 41 „
11	15	57	12	−0 27.72	−1 55.9	21.7	8	7 11.49	9.537*n*	+ 6	50 54.3	0.831	„ „ 2008, 44 „

Comet d, 1873 (Henry).

31	12	44	47	+3 42.19	+0 9.9	12.4	8	25 33.24	9.663*n*	+56	12 3.5	0.851	„ „ 2007, 64 „
1	13	5	10	+0 32.90	−1 42.3	15.5	8	34 33.78	9.684*n*	+55	27 31.6	0.839	Anschluss „
4	12	44	44	+1 17.53	−2 3.3	18.6	9	3 15.72	9.578*n*	+52	33 30.6	0.888	A.N. 2007, 70 „
5	8	2	29	−2 9.67	−0 15.1	15.5(?)	9	11 31.50	9.493	+51	32 51.4	0.901	Argel.-Oeltzen „
5	14	42	13	+0 35.67	+1 52.4	10.5	9	14 27.03	9.718*n*	+51	10 19.5	0.794	Struve „
5	15	17	9	+0 51.40	−0 8.7	15.5	9	14 42.76	9.747*n*	+51	8 19.4	0.736	„ „
7	8	45	18	−0 49.40	−0 18.6	18.6	9	33 21.24	9.364	+48	25 46.2	0.922	Anschluss „
7	15	53	36	+2 53.09	−2 45.3	12.4	9	36 39.73	9.727*n*	+47	53 51.2	0.725	Bonn VI „
9	7	48	49	+2 50.63	−6 59.0	9.3	9	55 26.90	9.538	+44	29 2.9	0.892	Anschluss „
11	15	14	0	−0 39.85	+0 13.6	18.6	10	22 12.72	9.617*n*	+38	22 53.4	0.843*n*	„ „

Comet g, 1873 (Coggia).

12	6	33	10	−1 31.75	+3 44.4	15.5	16	6 20.18	9.592	+22	23 49.7	0.810	Bonn VI „

74 Comet c, 1874 (Coggia).

19	9	53	59	+3 16.84	−1 16.7		6	26 9.38	0.014	+69	48 53.8	0.181	12 „
21	11	36	42	+1 25.95	+1 11.6	18.6	6	24 28.42	9.997	+69	40 32.7	0.602	12 M

1874	Mittl. Zt. Berlin	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. Par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. Par.	Quelle für den V
Apr. 22	13h 0m47s	+ 0m42s.87	−2′ 57″4	9.4	6h 23m44s.67	9.899	+69° 36′ 23″4	0.758	8
23	13 22 46	+ 0 3.63	+5 17.2	31.8	6 23 8.49	9.851	+69 32 37.1	0.798	9
26	9 20 20	+ 2 29.03	−1 46.2	15.5	6 21 50.64	0.005	+69 22 46.2	0.197	7
28	11 29 42	+ 0 6.72	−2 14.6	30.8	6 21 15.94	9.970	+69 16 8.5	0.662	7
30	13 25 36	+12 20.80	+3 55.8	9.3	6 20 58.72	9.767	+69 10 1.4	0.814	Anschlt
Mai 2	10 49 57	+11 58.49	+2 13.8	18.6	6 20 57.60	9.983	+69 5 23.1	0.618	6
7	10 49 41	− 3 0.39	+5 8.2	15.5	6 21 57.25	9.968	+68 55 16.8	0.650	10
8	9 47 36	− 2 38.42	+3 37.2	20.7	6 22 19.17	9.998	+68 53 45.6	0.508	10
15	11 24 29	+ 1 30.02		8.0	6 26 27.45	9.892			10
16	9 47 25	− 0 41.67	+4 2.2	15.5	6 27 11.56	9.987	+68 49 32.3	0.580	11
18	10 2 47	+ 1 1.25	+1 12.3	21.7	6 28 54.43	9.974	+68 46 41.9	0.631	11
20	10 8 57	+ 2 55.51		5.0	6 30 48.66	9.965			11
20	10 20 43	+ 2 55.45	+1 30.9	4.1	6 30 48.60	9.955	+68 47 0.2	0.676	11
21	10 5 52	+ 2 56.27	+1 55.4	16.4	6 30 49.41	9.965	+68 47 24.4	0.655	11
22	11 23 25	+ 5 3.30	+2 25.2	14.5	6 32 56.43	9.864	+68 47 54.1	0.777	11
24	9 59 32	+ 7 14.10	+3 42.1	3.1	6 35 7.21	9.963	+68 49 10.5	0.659	11
26	10 48 42	− 4 3.63	+2 49.5	18.6	6 37 32.97	9.909	+68 50 50.7	0.741	13
31	11 19 56	− 1 18.04	+1 2.7	15.5	6 44 16.95	9.827	+68 55 58.2	0.799	14
31	11 47 36	− 1 16.80	+1 2.7	12.3	6 44 18.17	9.761	+68 55 58.2	0.826	14
Juni 1	9 49 37	+ 0 3.42	+2 4.3	20.7	6 45 38.39	9.955	+68 56 59.6	0.678	14
3	12 18 44	− 2 2.38	−5 25.0	15.4	6 48 48.35	9.634	+68 59 3.0	0.852	15
3	12 53 30	− 1 59.97	−5 20.4	3.1	6 48 50.77	9.458	+68 59 7.6	0.867	15
3	13 9 10	− 1 59.48	−5 22.6	12.3	6 48 51.27	9.348	+68 59 5.4	0.872	15
5	11 59 22	+ 1 4.83	−3 45.0	18.6	6 51 55.56	9.690	+69 0 42.6	0.842	15
8	9 46 17	− 0 25.16	−3 25.7	13.5	6 56 42.73	9.946	+69 2 6.1	0.702	16
12	10 13 48	+ 2 16.61	−0 34.2	18.6	7 3 42.14	9.898	+69 0 13.2	0.754	17
16	13 42 43	+ 0 38.38	−1 50.6	15.5	7 11 14.52	8.716	+68 50 9.1	0.881	18
17	9 36 38	− 2 7.18	+0 8.0	18.6	7 12 44.68	9.930	+68 46 44.0	0.717	19
18	9 18 14	− 3 5.11	−1 47.6	15.5	7 14 38.55	9.945	+68 41 33.4	0.725	20
21	10 51 23	− 0 31.81	−0 1.2	21.7	7 20 9.06	9.775	+68 22 14.5	0.820	22
22	11 41 43	+ 0 47.02	−2 54.9	4.2	7 21 0.18	9.600	+68 9 13.5	0.858	23
22	12 0 30	+ 0 48.80	−3 4.0	15.5	7 22 1.96	9.624	+68 9 4.3	0.855	23
23	10 52 29	− 6 48.65	+3 54.9	18.5	7 23 42.90	9.752	+67 57 56.5	0.827	25
26	12 16 53	− 0 36.64	+4 2.3	22.6	7 28 55.56	9.328	+67 9 40.8	0.881	24
28	11 4 13	+ 0 35.16	−3 24.2	15.5	7 32 0.68	9.655	+66 26 22.5	0.871	26
29	10 7 58	− 1 27.65	−0 59.0	15.5	7 33 27.75	9.788	+66 0 30.7	0.810	28
30	10 30 2	+ 1 3.00	+1 52.6	18.6	7 34 55.79	9.725	+65 29 24.5	0.834	27
Juli 1	12 55 33	− 2 33.55	−0 22.5	18.5	7 36 27.34	9.699	+64 50 44.4	0.898	29
2	11 0 13	− 2 24.12	−1 20.1	8.2	7 37 38.32	9.599	+64 14 2.1	0.866	33
5	10 57 44	+ 1 7.23	+0 37.0	24.5	7 41 6.86	9.543	+61 40 5.4	0.880	32
6	9 50 47	+ 2 50.82	−1 23.9	20.5	7 41 59.09	9.709	+60 37 56.8	0.839	30
9	11 31 53	− 2 1.05	−0 54.7	15.5	7 44 43.92	9.243	+56 19 30.4	0.916	34
13	9 17 39	+ 1 44.89	+3 24.2	18.6	7 47 16.48	9.587	+47 56 50.5	0.876	Viertelj
14	9 25 53	− 2 32.69	−5 21.4	12.4	7 47 48.89	9.543	+45 5 50.8	0.890	Lal.
14	10 2 15	− 0 48.41	+2 26.3	15.5	7 47 50.54	9.455	+45 1 22.6	0.855	Weisse
15	10 20 50	− 3 8.71	+2 19.0	21.7	7 48 21.24	9.356	+41 48 15.2	0.925	Lal.

b. Planeten.

(19) Fortuna.

1874	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ✱ △ α	△ δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. Par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. Par.	Quelle u. Nr. für d. Vgl.-St.	Name d. Beob.
April 26	11ʰ 55ᵐ 56ˢ	+0ᵐ 47ˢ.89	−2′ 29″.4	17.6	15ʰ 19ᵐ 17ˢ.63	9.017*n*	−17° 41′ 47″.1	0.921	A. N. 2097, 116	M

(27) Euterpe.

Aug. 31	12 6 48	−0 33.65	+0 54.4	17.6	21 24 52.31	9.121	−17 22 5.2	0.915	73	K
Sept. 1	11 19 15	+0 27.23	+1 13.0	18.6	21 24 2.14	8.799	−17 26 5.1	0.919	72	K

(32) Pomona.

Aug. 14	10 42 17	+0 29.36	+1 13.3	15.5	21 20 28.72	−0.06	− 6 31 19.5	+3.5	71	„

(34) Circe.

Aug. 22	11 51 8	−0 27.12	+1 26.2	15.5	22 33 4.71	−0.03	− 4 45 18.5	+3.8	74	„

(50) Virginia.

Aug. 16	11 11 58	+1 27.76	−0 36.1	18.6	20 36 17.00	+0.02	−15 13 27.0	+7.5	70	„
19	9 40 42	+1 44.32	−0 6.0	15.5	20 34 4.32	−0.09	−15 27 41.4	+7.4	69	„
22	10 52 31	+0 2.38	+1 35.0	16.6	20 31 57.17	+0.04	−15 42 1.1	+7.4	67	„
Sept. 4	12 31 35	+0 29.40	−2 9.6	18.6	20 25 41.31	+0.23	−16 35 25.9	+6.8	66	„

(58) Concordia.

Mai 13	13 8 26	−2 10.67	+6 32.6	15.4	17 16 20.17	+0.08	−15 2 18.2	+4.9	62	„
21	12 43 19	+0 32.59	+0 52.5	10.4	17 9 18.89	+0.09	−15 0 59.5	+4.8	61	„

(69) Hesperia.

Sept. 21	12 27 2	−0 6.43	−4 29.2	7.4	23 45 46.10	+0.03	+ 0 43 40.4	+3.3	87	„
30	9 4 7	−0 6.60	+5 52.2	18.6	23 39 29.35	−0.08	− 0 19 58.9	+3.4	84	„
Okt. 1	9 34 23	−0 48.31	−1 21.9	17.6	23 38 47.63	−0.06	− 0 27 13.4	+3.4	84	„

(76) Freia.

Sept. 15	13 13 59	+0 7.57	−2 17.9	18.6	23 5 4.79	+0.07	− 3 42 26.1	+3.0	78	„
19	12 53 41	+0 50.96	+6 48.4	18.6	23 2 25.14	+0.07	− 4 0 56.9	+3.0	77	„
21	11 1 58	−0 24.07	−2 0.1	15.5	23 1 10.11	0.00	− 4 9 45.8	+3.0	77	„

(87) Sylvia.

Okt. 13	11 59 29	+3 9.20	+0 38.4	15.5	23 49 40.57	9.201	−17 9 55.7	0.913	88	„
15	10 28 4	+2 5.83	+1 5.6	14.5	23 48 37.19	8.431	−17 9 28.6	0.920	88	„
Nov. 3	9 49 47	−1 26.40	+2 8.9	15.5	23 41 37.74	8.991	−16 31 15.5	0.915	85	„

(91) Aegina.

Sept. 15	14 25 13	+0 1.54	−0 22.2	23.6	23 18 0.97	+0.16	− 5 53 32.7	+4.8	81	„
19	13 53 44	+3 3.70	+0 16.4	6.2	23 14 31.68	+0.14	− 6 11 44.6	+4.8	79	„

(97) Clotho.

Juli 2	12 58 55	+0 45.46	−1 12.7	17.6	18 55 24.85	+0.03	− 8 6 33.2	+3.6	64	„
5	13 24 6	−0 27.02	−3 36.6	21.7	18 52 44.59	+0.06	− 8 13 51.7	+3.6	63	„

(98) Janthe.

Aug. 21	11 15 51	+1 2.11	+1 21.3	18.6	22 37 7.81	−0.06	−18 4 10.8	+3.7	76	„

(100) Hecate.

Okt. 1	12 53 54	−0 13.71	−1 2.1	15.5	1 14 37.50	+0.02	− 1 47 9.6	+3.9	3	„
7	12 18 13	−0 4.90	−3 32.6	14.5	1 10 10.66	+0.01	− 2 20 56.6	+3.9	2	„
15	11 38 24	−1 9.34	−6 3.8	15.5	1 4 12.81	−0.02	− 3 0 57.8	+3.9	1	„

1874	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ★ △ α	△ δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. Par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. Par.	Quelle u. Nr. für d. Vgl.-St.
			(110) Lydia.						
Febr. 17	8h 53m 41s	−0m 46s.62	+2′ 43″6	15.5	9h 30m 17s.44	9.418n	+24° 9′ 30″9	0.645	A.N. 2007, 74
17	10 9 22	−0 50.34	+3 0.2	30.9	9 30 13.72	9.187n	+24 9 47.6	0.639	„ „ 2007, 74
19	8 37 22	−0 30.84	+2 34.8	15.5	9 28 28.92	9.435n	+24 16 28.2	0.646	„ „ 2007, 73
19	8 55 51	−0 31.53	+2 37.2	12.6	9 28 28.23	0.394n	+24 16 30.7	0.669	„ „ 2007, 73
März 4	9 0 44	+0 19.15	+0 19.0	36.8	9 17 57.81	9.086n	+24 46 44.7	0.625	„ „ 2007, 71
			(111) Ate.						
Aug. 12	12 17 21	−0 55.26	+4 12.7	18.4	20 11 8.73	+0s.08	−19 53 37.2	+4″4	66
13	11 49 6	+1 30.69	+0 44.0	18.6	20 10 19.54	+0.06	−19 54 38.7	+4.5	65
14	9 50 1	+0 45.91	−0 12.0	19.7	20 9 34.76	−0.04	−19 55 34.8	+4.5	65
			(114) Cassandra.						
Fbr. 17	11 36 13	−1 17.22	+5 18.9	17.6	12 0 24.39	9.350n	+ 0 23 22.3	0.845	A.N. 2007, 102
19	12 44 4	+1 8.92	+5 55.5	19.6	11 59 31.40	9.075n	+ 0 24 23.0	0.844	„ „ 2007, 101
März 28	9 58 17	+0 7.97	+1 55.9	38.20	11 33 59.54	−0.08	+ 5 6 20.4	+4.8	„ „ 2007, 96
			(117) Lomia.						
März 8	10 36 57	+2 17.44	+1 17.2	9.3	11 39 11.37	−0.05	+ 0 54 31.5	+3.4	„ „ 2007, 98
8	10 55 29	+2 17.09	+1 16.5	9.2	11 39 11.02	−0.03	+ 0 54 30.8	+3.4	„ „ 2007, 98
21	11 43 37	−0 9.45	−3 3.7	18.6	11 27 17.00	+0.01	+ 1 10 48.1	+3.4	39
23	12 49 15	+0 24.98	+2 55.3	27.8	11 25 28.46	+0.07	+ 1 13 20.8	+3.4	A.N. 2007, 95
24	10 26 33	−0 21.54	+3 58.5	12.5	11 24 41.94	−0.04	+ 1 14 24.1	+3.4	„ „ 2007, 95
			(120) Lachesis.						
Aug. 14	13 40 13	+0 2.14	−3 13.6	17.6	23 54 11.75	−0.03	+ 0 18 52.5	+3.0	92
15	13 19 49	+0 8.70	−5 38.8	4.2	23 53 44.28	−0.04	+ 0 17 50.7	+3.0	91
16	12 5 40	+1 33.47	−1 14.8	9.3	23 53 16.73	−0.08	+ 0 16 47.2	+3.0	90
19	12 25 23	+0 42.44	−0 20.9	18.6	23 51 42.73	−0.06	+ 0 12 47.5	+3.0	89
31	13 25 16	+0 18.15	−2 1.2	21.8	23 44 6.77	+0.01	− 0 11 43.3	+3.1	86
Sept. 15	12 32 27	+0 14.81	−2 4.0	18.6	23 32 46.23	+0.03	− 0 55 28.6	+3.2	83
19	12 7 12	+1 57.31	−1 15.3	15.5	23 29 39.92	+0.02	− 1 8 8.8	+3.2	82
			(121) Hermione.						
Nov. 9	13 54 48	+0 18.89	+2 3.3	15.5	2 47 44.82	+0.06	+ 9 51 28.7	+2.8	5
12	10 34 16	+0 28.62	−2 44.2	20.7	2 45 30.50	−0.03	+ 9 47 34.0	+2.8	4
1873			(122) Gerda.						
Sept. 27	11 54 57	+5 26.40	+3 59.5	9.3	2 23 31.34	9.272n	+13 7 56.7	0.762	A.N. 2007, 25
29	12 17 8	+4 25.89	−2 9.8	15.5	2 22 30.87	9.152n	+13 1 47.5	0.757	„ „ 2007, 25
Oct. 18	10 43 17	+0 44.40	+2 36.2	18.6	2 10 22.92	−0.06	+11 50 40.3	+2.5	„ „ 2007, 23
19	8 36 57	+0 4.23	−1 19.5	15.5	2 9 42.77	−0.13	+11 46 44.5	+2.5	„ „ 2007, 23
Nov. 12	11 14 33	+0 36.45	−3 43.5	14.5	1 52 22.93	+0.03	+10 7 1.7	+2.5	„ „ 2007, 22
1874			(126) Velleda.						
März 18	9 59 20	+0 20.52	+1 35.1	24.6	10 10 44.75	8.643n	+14 32 17.5	0.737	„ „ 2007, 77
			(128) Nemesis.						
Jan. 21	11 58 46	+1 50.00	+4 52.8	12.4	12 38 41.06	9.474n	+11 12 9.3	0.797	„ „ 2007, 97
25	12 40 8	+0 19.28	+5 46.9	18.6	11 37 49.71	9.369n	+11 28 48.1	0.782	„ „ 2007, 99
März 4	11 12 52	+1 46.52	+1 58.7	12.4	11 14 11.63	−0.06	+14 59 37.0	+2.7	„ „ 2007, 93
5	8 18 9	+1 40.45	+2 35.3	15.5	11 13 26.94	−0.16	+15 4 15.7	+3.0	38

(130) Electra.

1874	Mittl. Zt. Berlin	Planet — * △ α	△ δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. Par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. Par.	Quelle u. Nr. für d. Vgl.-St.	Name d. Beob.
April 8	11h35m48s	—0m28s43	—0′ 34″7	15.9	13h48m58s23	—0s04	+15°47′ 1″6	+1″9	A. N. 2007, 115	Fz
21	14 14 59	+0 24.45	—1 53.2	12.6	13 40 0.77	+0.08	+17 1 2.2	+1.9	„ „ „ 52a, 114	M
22	11 21 21	—0 46.45	—1 33.7	21.8	13 39 25.07	—0.01	+17 5 0.9	+1.8	52c	„

(135) Hertha.

Fbr. 28	13 30 9	—1 59.72	—1 35.6	18.6	11 11 11.07	8.914	+ 5 11 49.9	0.814	A. N. 2007, 94	T
März 4	10 16 33	+1 14.67	—2 37.5	18.6	11 7 34.67	9.265n	+ 5 31 43.3	0.815	„ „ 2007, 91	„
5	8 31 11	+0 22 29	+2 8.3	16.8	11 6 42.28	9.476n	+ 5 36 29.3	0.826	„ „ 2007, 91	„
8	8 50 24	—2 39.88	—2 48.0	18.8	11 3 50.95	9.425n	+ 5 52 9.2	0.821	„ „ 2007, 92	„
15	8 59 34	—0 32.83	—0 35.2	18.6	10 57 18.12	9.332n	+ 6 27 39.8	0.812	„ „ 2007, 90	„
18	9 11 25	+0 21.23	—4 21.1	20.8	10 54 35.41	9.255n	+ 6 42 13.6	0.809	„ „ 2007, 88	„
21	8 37 6	+2 30.25	+4 40.1	15.5	10 52 0.53	9.316n	+ 6 56 0.5	0.810	37	„
23	11 7 34	—0 21.76	+1 12.1	18.8	10 50 14.94	8.544	+ 7 5 18.8	0.800	A. N. 2007, 87	„
24	8 57 10	—0 27.34	—1 38.5	16.8	10 49 20.87	9.201n	+ 7 9 10.1	0.804	„ „ 2007, 86	„
28	8 32 58	+1 47.26	—0 33.4	12.4	10 46 23.94	9.223n	+ 7 25 11.2	0.804	„ „ 2007, 84	„
Apr. 11	12 49 50	—0 19.82	+1 3.8	27.7	10 38 7.50	9.462	+ 8 6 42.9	0.812	36	M
13	11 9 47	+1 50.10	+0 5.4	21.6	10 37 18.80	9.262	+ 8 10 14.3	0.799	35	„
17	11 2 9	—1 21.37	+0 17.9	18.5	10 36 2.20	9.290	+ 8 16 1.3	0.799	„ „ 2007, 81	„

(136) Austria.

März 21	10 29 57	—0 55.39	—0 47.0	18.6	12 19 37.40	9.225n	— 2 50 58.6	0.861	„ „ 2007, 110	Fz
23	11 31 35	—0 46.54	+2 1.8	18.6	12 17 51.13	8.813n	— 2 29 53.5	0.861	„ „ 2007, 109	„
24	10 48 46	—0 27.02	+0 52.9	18.6	12 17 1.42	9.090n	— 2 19 47.5	0.859	„ „ „ 49, 106	„
28	9 7 52	+0 11.32	—1 35.0	20.7	12 13 35.02	9.371n	— 1 38 51.4	0.854	„ „ 2007, 105	„
April 8	13 53 6	—0 5.83		26.0	12 4 19.69	9.403			„ „ 2007, 104	„
11	11 13 7	+0 9.38	—1 18.4	86.18	12 2 11.59	8.690	+ 0 41 19.5	0.844	„ „ 2007, 103	„
13	11 59 50	+0 29.25	+1 19.9	9.3	12 0 46.51	9.127	+ 0 59 46.5	0.841	43	M
17	10 21 7	+0 3.22	+5 44.0	27.7	11 58 16.84	8.000	+ 1 33 15.1	0.838	A. N. 2007, 100	„

(137) Meliboea.

Apr. 22	10 6 57	+0 57.56	—1 33.7	15.4	13 19 37.74	9.041n	— 8 9 29.6	0.794	„ „ 2007, 113	M
23	11 50 5	+0 13.05	+6 56.3	22.11	13 18 53.24	8.778	— 8 0 59.0	0.886	„ „ 2007, 113	„

(138) Tolosa.

Juni 17	11 37 23	—0 43 23	+4 14.0	33.10	16 1 14.37	9.127	—22 32 51.3	0.926	60	K
18	11 56 43	+1 13 48	+1 19.1	24.8	16 0 26.53	9.233	—22 32 6.3	0.922	59	„
20	10 51 43	—0 14.77		8.0	15 58 58.27	8.914			59	„
20	11 7 36	—0 15.16	+2 41.3	18.6	15 58 57.89	9.029	—22 30 43.9	0.929	59	„
21	11 42 22	—0 58.82	+3 19.5	21.6	15 58 14.26	9.233	—22 30 5.3	0.922	59	„
22	12 37 37	—1 41.12	+3 50.3	8.2	15 57 31.72	9.410	—22 29 32.7	0.907	59	„

Vergleichung der Beobachtungen.

(Wenn über den Ort der Ephemeride keine nähere Angabe gemacht ist, so befindet sich diese im Berl. Jahrb.)

(32) Pomona.

	Beob.-Ephem. △ α	△ δ
1874, August 14	— 1s46	— 5″7

(34) Circe.

1874, August 22	+ 3.27	+ 13.9

(50) Virginia. A. N. 1997.

	Beob.-Ephem. △ α	△ δ
1874, August 16	+91s10	+334″8
19	+89.87	+327.9
22	+88.05	+321.0
Septbr. 4	+77.55	+274.9

(58) Concordia.

		Beob.-Ephem. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1874, Juni	18	— 0ˢ28	— 0″7
	21	+ 0.18	+ 0.2

(69) Hesperia.

1874, Septbr.	21	— 0.24	— 1.2
	30	— 0.23	— 0.9
Octbr.	1	— 0.16	— 1.8

(76) Freia.

1874, Septbr.	15	— 1.65	— 12.4
	19	— 1.63	— 10.5
	21	— 1.67	— 11.1

(91) Aegina.

1874, Septbr.	15	— 8.4.	— 57.2
	19	— 8.57	— 56.3

(97) Clotho.

1874, Juli	2	+ 2.29	— 1.1
	5	+ 2.18	— 1.5

(98) Janthe.

1874, August	21	— 1.37	— 5.4

(100) Hecate. A. N. 2006.

1874, October	1	—61.73	—333.9
	7	—61.76	—332.0
	15	—61.39	—325.5

(111) Ate.

1874, August	12	+63.90	+285.9
	13	+63.52	+284.2
	14	+63.49	+281.1

(114) Cassandra.

1874, März	28	+47.83	—236.8

(117) Lomia.

1874, März	8	+ 1.23	— 6.0
	8	+ 1.60	— 7.6
	21	+ 1.29	— 18.0
	23	+ 1.29	— 16.5
	24	+ 1.71	— 19.2

(120) Lachesis. A. N. 2002.

		Beob.-Ephem. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1874, August	31	+19ˢ69	+171″8
Septbr.	15	+20.36	+174.0
	19	+20.29	+174.1

(121) Hermione. Circ. Nr. 17 zum Berl. Jahrbuch.

1874, Novbr.	9	+99.34	+692.8
	12	+98.50	+688.9

(122) Gerda. A. N. 1950.

1873, Octbr.	18	+27.15	+131.9
	19	+27.22	+136.0
Novbr.	12	+26.70	+139.5

(128) Nemesis.

1874, März	4	+18.14	—126.0
	5	+18.16	—126.9

(130) Electra.

1874, April	8	—24.61	+ 0.7
	21	—25.30	— 13.5
	22	—25.28	— 8.4

In Bezug auf die Refractor-Beobachtungen ist zu bemerken, dass überall, wo in der Columne „Quelle und Nr. etc.“ eine blosse Zahl angegeben ist, dieselbe sich auf die Nr. des Sterns der in Nr. 2054 der Astr. Nachr. abgedruckten Berliner Meridian-Beobachtungen bezieht. Diejenigen Sterne, welche noch nicht neu bestimmt, resp. nur einmal am Meridiankreise beobachtet sind, sollen in der nächsten Publication gegeben werden.

Die folgende Columne giebt den Namen des Beobachters an, und zwar bedeutet darin: F = Professor Foerster, T = Professor Tietjen, B = Dr. Becker, Fr = Dr. Franz, K = Dr. Knorre, M = Candidat Müller.

Berlin. August 16, 1875. *V. Knorre.*

Ueber den veränderlichen Stern neben ι Orionis.

In Nr. 2041 der Astr. Nachr. hat Herr Professor E. Heis die Tage seit 1844 mitgetheilt, an welchen ihm der Stern Lal. 10527 nicht sichtbar war, wenn er ohne Fernrohr diese Gegend beobachtete. Es ist der Stern nahe bei ι Orionis, auf dessen Veränderlichkeit zuerst Herr R. Falb aufmerksam gemacht hat, und zwar im Februar 1875 (vergl. Astr. Nachr. Nr. 2026).

Meine eigenen Beobachtungen der erwähnten Region umfassen 35 Jahre, und sehr oft habe ich, besonders wegen des grossen Orion-Nebels, Zeichnungen entworfen und viele Hunderte von Sternpositionen bestimmt, namentlich von 1849 — 1852, als ich auf Argelander's Veranlassung Hora V der akademischen Karten bearbeitete, und dann seit 1861, als ich zu Athen eine umfassende Arbeit über den Nebel und seine Umgebung unternahm. Ich gebe im Auszuge die folgenden

Bemerkungen nach meinen Tagebüchern, einzelnen Papieren und Handzeichnungen. Doch kann ich für 1849 bis 1852 nichts mittheilen, da ich die Berliner Karten nicht besitze und da sich meine Originalbeobachtungen für Hora V zu Bonn befinden.

Weitere Aufschlüsse über den fraglichen Stern gewähren vielleicht noch die den Orion-Nebel betreffenden Arbeiten von Bond, Liapunoff und d'Arrest.

R. Falb sah den Doppelstern Lal. 10527.10528 mit freiem Auge als einen Stern der 5. Grösse. Die Lage für 1800 ist:

A = Lal. 10527 = Bond 539:
$5^h25^m14^s$ $-6°9'2$
B = Lal. 10529 = Bond 550:
5 25 16 −6 8.8

Was ich über diese beiden Sterne A und B mitzutheilen habe, ist das Folgende:

1841. Eutin. Einige Folioblätter enthalten Darstellungen von Sterngruppen und Doppelsternen, und darunter die Abbildung der Sterne im Schwert des Orion, gezeichnet an einem 4-Fuss-Achromaten von Dollond. Das Bild giebt A und B getrennt, A schwächer als B, den Gesammteindruck aber so, als sei der Unterschied des Lichts beider, mit ι Orionis verglichen, kein sehr grosser. Ein Datum ist nicht angegeben, doch erkenne ich leicht, dass die Beobachtungen im Februar oder März 1841 geschahen.

1843. Hamburg. Eine 2. Abbildung stellt die Sterne um ι Orionis dar, und zwar in umgekehrter Lage. Das Blatt gehört noch zu den Eutiner Papieren und enthält wohl das Datum, aber nicht das Jahr. Die Handschrift des I. Bandes meiner Tagebücher beseitigt indess jeden Zweifel. Ich beobachtete am 31. Januar 1843 am 4-Fuss-Fraunhofer der Hamburger Sternwarte und fand, dass A und B von gleicher Helligkeit waren, so viel die Zeichnung erkennen lässt. Auch März 26 ward diese Gegend untersucht, doch findet sich keine Zeichnung.

1844. Hamburg. April 6. A schwächer als B.

1845. Hamburg. Januar 31. A viel schwächer als B. An den Abenden des 3., 10. Februar und des 1., 8., 14. März war stets B, oder der nördliche der beiden Sterne, der hellere.

1847. Bonn. November 2. A merklich schwächer als B oder A — 2.5 B.

1849 — 1852. Bonn. Vergleiche den Catalog zu Hora V der akademischen Karte und die Originale zu Bonn.

1861. Athen. Februar 20. A = 7^m, B = 7^m bis 6^m.

1861. Athen. Februar 25. A ist schwächer als B.

1861. Athen. März 4. Einer Zeichnung zufolge war A = B.

1863. Wien. Februar 7.9.26. März 26 ward ι Orionis wegen seiner Begleiter beobachtet; doch finde ich hinsichtlich der sehr benachbarten Sterne A und B keinerlei Bemerkung.

1864. Athen. Februar 28. A = 8^m. B = 6^m bis 7^m. Unter den Micrometerbeobachtungen dieser Nacht finde ich A ein Mal = 9^m, das andere Mal = $7^m - 8^m$ angegeben. Auch Februar 25 und März 2 ward hier gemessen, doch finden sich keine näheren Angaben über die Helligkeit von A und B.

März 4. A = 6^m, B = 6^m.
11. „ = 6.
13. „ = 6.

April 5. In einer Zeichnung der Umgebung von ι Orionis habe ich A und B als gleich gross angegeben.

1868. Athen. Februar 19. Ein Foliobild enthält die Sterne des Nebels, vorläufig entworfen, um bei der Revision der Zeichnung in genauerer Weise die Sterngrössen am Fernrohr auf's Neue zu bestimmen. Diese Grössen habe ich mit Bleistift beigeschrieben, und da nicht blos runde Zahlen vorkommen, so darf man glauben, dass ich die Absicht hatte, jetzt genauer zu verfahren, als gewöhnlich bei den Micrometermessungen geschah. A und B sind beide als 6^m bezeichnet, und sicher war der etwaige Unterschied des Lichts nur ein geringer.

Februar	28.	A = $7^m - 6^m$,	B = 6^m.
	29.	„ = 6.	
März	9.	„ = 6.	„ = 6.
	10.	„ = 6.	„ = $6 - 5^m$.

So viel habe ich bis jetzt in meinen Tagebüchern gefunden. A ist gewiss veränderlich und verdient fernere Aufmerksamkeit.

Athen. 1875, Juli 16.

J. F. Julius Schmidt.

Note on Comet c, 1874, and Mr. Birmingham's Variable Star in Monoceros.

Since my communications of the 13th ultimo was forwarded to you I have discovered that the comparison star of the 8½ mag. taken from the Melbourne list is not the one actually employed in the differential observations of the Comet on the 24th August. The AR. and N. P. D. of the Melbourne star are about 37s and 2′ too small respectively. The accurate position of the comparison star and also that of the star employed on the 7th September, neither of which has been observed at Melbourne, will be determined differentially at an early opportunity. For the reason just stated the position of the Comet as forwarded for the 24th August will be found to be considerably in error.

The star described by Mr. Birmingham in Nr. 2028 of the Astr. Nachr was observed here with the 4½ inch equatorial on the evenings of the 8th and 9th instant. It was of a red-orange colour, and considerably brighter thare B. A. C. 2470. Its image in the telescope was, however, more disturbed and worse defined than that of B. A. C. 2470. The B. A. Catalogue gives 6.0 as the magnitude of the latter, but the Radcliffe Observations for 1858 make it of the 6.7 mag. Adopting the latter as the preferable estimate I consider the supposed variable to be about 6.3 mag. Mr. Birmingham assigns 7.3 as the magnitude on the 14th February last (see Astronomical Register for April 1875). If our estimates be at all comparable the star is now about a whole magnitude greater than it was in February. Its position as approximately determined by circle comparisons with B. A. C. 2470 is AR = 7h23m5, N. P. D. = 100°4′.

Private Observatory Windsor, N.-S.-Wales.
1875, June 10.

John Tebbutt.

Elemente und Ephemeride des Planeten (148).

Ich beehre mich, Ihnen die folgenden Elemente nebst Ephemeride des von Herrn P. Henry entdeckten Planeten mitzutheilen, welche ich aus den Beobachtungen Paris Aug. 7, und Berlin Aug. 14 und 23 abgeleitet habe:

Epoche 1875, August 14.5087.

M = 311°23′ 3″4
ω = 254 18 59.6
Ω = 145 18 4.1 } mittl. Aequ. 1875.0
i = 25 57 19.2
φ = 11 41 53.3
log a = 0.448222
μ = 754″525

Mittlerer Ort 1875.0.

1875, 12h Berlin	α	δ	log △	log r
Septemb. 13	22h14m24s6	—20°55′ 6	0.17641	0.38950
14	13 47.1	—21 9.3		
15	13 10.6	22.6		
16	12 35.0	35.7		
17	12 0.5	—21 48.5	0.18114	0.38819
18	11 27.1	—22 1.0		
19	10 54.9	13.3		
20	10 23.8	25.3		
21	9 54.0	36.9	0.18688	0.38688
22	9 25.4	48.3		
23	8 58.2	—22 59.4		
24	8 32.3	—23 10.2		
25	8 7.8	20.7	0.19353	0.38559
26	7 44.8	30.8		
27	7 23.3	40.7		
28	7 3.3	50.3		
29	6 44.8	—23 59.6	0.20096	0.38431
30	6 27.9	—24 8.5		
October 1	6 12.7	17.2		
2	5 59.1	25.5		
3	5 47.1	33.6	0.20906	0.38304
4	5 36.8	41.3		
5	5 28.2	48.8		
6	5 21.3	—24 55.9		
7	5 16.1	—25 2.7	0.21770	0.38178
8	5 12.7	9.2		
9	5 11.0	15.4		
10	5 11.0	21.3		
11	5 12.8	27.0	0.22677	0.38054
12	5 16.3	32.3		
13	5 21.6	37.4		
14	5 28.5	42.2		
15	22 5 37.2	—25 46.7	0.23615	0.37931

Berlin. 1875, September 11. *V. Knorre.*

Beobachtung des Planeten (148) auf der Leipziger Sternwarte.

1875, September 2, 11h29m6s mittlere Leipziger Zeit α app. 22h23m3s92 δ app. —18°19′46″9 *C. Bruhns.*

Kiel 1875. September 19. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2056.** 16.

FORLI... BODL:LI... PERIODIC...

Oppositionsephemeride für den Planeten Tolosa (138).

Vorbemerkungen.

Am 19. Mai 1874 wurde der obige Planet von Herrn Perrotin in Toulouse entdeckt und aus den vom 1. Juni bis 17. Juli 1874 sich erstreckenden brauchbaren Beobachtungen ist von Herrn Dr. L. Gruber (jetzt Observator an der Hamburger Sternwarte) ein Elementensystem aus 4 Orten nebst Oppositionsephemeride für 1875 abgeleitet worden, wie solches den Sternwarten durch Abdruck aus dem LXXI. Bande der Sitzungsberichte der K. Akademie in Wien bekannt geworden ist.

Eine Verbesserung der Elemente hat Herr Dr. Gruber bei dem vorhandenen geringen Beobachtungsmaterial nicht vorgenommen, dagegen aber zu dem für den beobachtete Planeten wirksamen Aushülfsmittel der Berechnung zweier hypothetischer Ephemeriden mit 4-tägiger Verschiebung der heliocentrischen Coordinaten gegriffen, so dass diese Ephemeriden einen ziemlich grossen Spielraum umfassen, innerhalb dessen der Planet wahrscheinlich zu finden sein wird.

Da indessen später noch Berliner Beobachtungen vom 17. bis 21. Juni 1874 hinzugekommen sind, so habe ich nach Rücksprache mit Herrn Dr. Gruber und mit dessen freundlichem Erbieten: mir das vorhandene Material zur Verfügung stellen zu wollen, auf das Vergnügen nicht verzichten mögen, mit Hülfe sämmtlicher Beobachtungen der ersten Erscheinung 1874 verbesserte Elemente abzuleiten und daraus eine neue Oppositionsephemeride zu berechnen.

Für die 4 Normalorte, welche ich bildete, betrugen die Correctionen der entsprechenden Ephemeridenorte:

Mittlere Berliner Zeit	Für α	Für δ
1874, Juni 7.5	$-0^s.127$	$+0''.35$
21.5	$+0.193$	$+4.26$
Juli 4.5	-0.250	$+2.30$
17.5	-0.003	-0.10

Die Rückrechnung der Normalorte aus den neuen Elementen ergab folgendes Resultat.

Als Fehler verblieben:

		Beob.-Rechn.		
Im ersten Ort	$\triangle\lambda$	$-0^s.001$	$\triangle\beta$	$\pm 0''.00$
„ zweiten „	„	-0.003	„	$(+3.33)$
„ dritten „	„	-0.011	„	$(+0.48)$
„ vierten „	„	-0.007	„	± 0.00

so dass die beiden mittleren unabhängigen Breiten auch noch leidlich gut dargestellt sind.

Die in solcher Weise gefundenen Elemente habe ich durch Hinzufügung der Jupiterstörungen noch etwas vervollkommnet und hieraus die nachstehende Ephemeride berechnet.

Oppositionsephemeride Tolosa (138) 1875, unter Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter.

12^h mittlere Berliner Zeit	AR. (138)	Diff.	Decl. (138)	Diff.	Log. Entfernung (138) von ☉	Aberr.-Zeit
October 18	$4^h24^m49^s.51$		$+21°24'16''.4$		0.21175	13^m31^s
		$-28^s.28$		$+9''.9$		
19	4 24 21.23		21 24 26.3		0.20993	13 27
		-30.20		$+5.9$		
20	4 23 51.02		21 24 32.2		0.20815	13 24
		-32.10		$+1.8$		
21	4 23 18.93		21 24 34.0		0.20642	13 21
		-33.98		-2.2		
22	4 22 44.95		21 24 31.8		0.20473	13 18
		-35.84		-6.3		
23	4 22 9.11		21 24 25.5		0.20309	13 15
		-37.68		-10.5		
24	4 21 31.43		21 24 15.0		0.20150	13 12
		-39.47		-14.7		
25	4 20 51.96		21 24 0.3		0.19996	13 9
		-41.24		-18.8		
26	4 20 10.72		21 23 41.5		0.19847	13 6
		-42.96		-23.0		
27	4 19 27.76		$+21$ 23 18.5		0.19703	13 4
		-44.65		-27.2		

12h mittlere Berliner Zeit	AR. (138)	Diff.	Decl. (138)	Diff.	Log. Entfernung (138) von ☿	Aberr.-Zeit
October 28	4h18m43s.11		+21 22 51.3		0.19565	13m 1s
		—46s.29		—31″.4		
29	4 17 56.82	—47.88	21 22 19.9	—35.6	0.19433	12 59
30	4 17 8.94	—49.44	21 21 44.3	—39.9	0.19307	12 57
31	4 16 19.50	—50.91	21 21 4.4	—44.0	0.19187	12 54
November 1	4 15 28.59	—52.35	21 20 20.4	—48.2	0.19073	12 52
2	4 14 36.24	—53.72	21 19 32.2	—52.4	0.18966	12 50
3	4 13 42.52	—55.04	21 18 39.8	—56.4	0.18866	12 49
4	4 12 47.48	—56.27	21 17 43.4	—1′ 0.6	0.18772	12 47
5	4 11 51.21	—57.46	21 16 42.8	—1 4.5	0.18685	12 45
6	4 10 53.75	—58.57	21 15 38.3	—1 8.5	0.18606	12 44
7	4 9 55.18	—59.60	21 14 29.8	—1 12.3	0.18533	12 43
8	4 8 55.58	—60.57	21 13 17.5	—1 16.2	0.18468	12 42
9	4 7 55.01	—61.47	21 12 1.3	—1 19.9	0.18410	12 41
10	4 6 53.54	—62.29	21 10 41.4	—1 23.6	0.18360	12 40
11	4 5 51.25	—63.03	21 9 17.8	—1 27.2	0.18318	12 39
12	4 4 48.22	—63.71	21 7 50.6	—1 30.6	0.18283	12 38
13	4 3 44.51	—64.30	21 6 20.0	—1 33.9	0.18256	12 38
14	4 2 40.21	—64.82	21 4 46.1	—1 37.2	0.18236	12 38
15	4 1 35.39	—65.26	21 3 8.9	—1 40.3	0.18225	12 37
16	4 0 30.13	—65.61	21 1 28.6	—1 43.2	0.18222	12 37
17	3 59 24.52	—65.90	20 59 45.4	—1 46.0	0.18227	12 37
18	3 58 18.62	—66.08	20 57 59.4	—1 48.6	0.18239	12 38
19	3 57 12.54	—66.20	20 56 10.8	—1 51.0	0.18260	12 38
20	3 56 6.34	—66.22	20 54 19.8	—1 53.2	0.18290	12 38
21	3 55 0.12	—66.16	20 52 26.6	—1 55.2	0.18327	12 39
☌ 22	3 53 53.96	—66.00	20 50 31.4	—1 57.0	0.18372	12 40
23	3 52 47.96	—65.77	20 48 34.4	—1 58.5	0.18426	12 41
24	3 51 42.19	—65.44	20 46 35.9	—1 59.8	0.18488	12 42
25	3 50 36.75	—65.03	20 44 36.1	—2 0.9	0.18558	12 43
26	3 49 31.72	—64.54	20 42 35.2	—2 1.6	0.18636	12 45
27	3 48 27.18	—63.97	20 40 33.6	—2 2.2	0.18722	12 46
28	3 47 23.21	—63.31	20 38 31.4	—2 2.4	0.18815	12 48
29	3 46 19.90	—62.57	20 36 29.0	—2 2.5	0.18917	12 50
30	3 45 17.33	—61.76	20 34 26.5	—2 2.2	0.19027	12 52
December 1	3 44 15.57	—60.85	20 32 24.3	—2 1.8	0.19144	12 54
2	3 43 14.72	—59.91	20 30 22.5	—2 0.9	0.19268	12 56
3	3 42 14.81	—58.87	20 28 21.6	—1 59.9	0.19400	12 58
4	3 41 15.94	—57.82	20 26 21.7	—1 58.3	0.19540	13 1
5	3 40 18.12		+20 24 23.4		0.19686	13 3

(138) ☌ ☉ November 22.21h. Lichtstärke = 0.84. Grösse = 12.2.

Die vorstehende Ephemeride liegt ausserhalb der Grenzen der Dr. Gruber'schen hypothetischen Ephemeriden; ich habe dieselbe absichtlich schon Mitte October 1875 beginnen lassen, weil möglicherweise der Planet im October schon zu finden sein wird und die Verfolgung nachher nicht schwer werden kann.

Schliesslich erlaube ich mir noch, die drei bis jetzt für den Planeten (138) mir bekannten Elementensysteme zusammen zu stellen:

Mr. Perrotin.

Mittleres Aequinox 1875.0.

Epoche 1875, October 21.0, mittlere Pariser Zeit.

L 35°29′ 27″6

M	85°28′ 45″8
π	310 0 41.8
Ω	55 8 2.0
i	3 17 1.3
φ	7 41 56.3
log a	0.3806001
μ	953″030

Dr. L. Gruber.

Mittleres Aequinox 1874.0.

Epoche 1874, Juni 29.0 mittlere Berliner Zeit.

L	269°51′ 16″0
M	319 16 31.0
π	310 34 45.0
Ω	54 56 15.0
i	3 15 48.3
φ	8 29 29.9
log a	0.385548
μ	936″883

Oberingenieur a. D. C. W. Plath.

Mittleres Aequinox 1880.0.

Epoche 1875, November 11.5 mittlere Berliner Zeit.

L	40° 3′ 23″49
M	88 40 27.05
π	311 22 56.44
Ω	54 54 34.30
i	3 14 25.98
φ	9 6 5.00
log a	0.3880548
μ	928″8046

Hamburg, im August 1875.

C. W. Plath, Oberingenieur a. D.

Schreiben des Herrn Dr. C. W. Moesta an den Herausgeber.

Im Folgenden erlaube ich mir, Ihnen eine Vergleichung der in Santiago von 1853 — 1860 beobachteten Sternpositionen mit denen des neuen Sterncatalogs von Washington (1873) zu übersenden. Dieser Catalog enthält bekanntlich alle von 1845 — 1871 in Washington beobachteten Sterne, unter denen sich eine grosse Anzahl südlicher Sterne findet; deren Declinationen bis −40° und zum Theil darüber hinausreichen. Die Vergleichung bezieht sich nur auf die Declinationen, und da die mittlere Epoche für Washington wenig verschieden von der für Santiago ist, so konnten die constanten Differenzen beider Cataloge auch für Sterne südlich vom Zenith von Santiago, deren eigene Bewegungen nur unvollkommen oder gänzlich unbekannt sind, mit ziemlich grosser Sicherheit ermittelt werden. Zunächst wählte ich als Vergleichungspunkte die grösseren Sterne nördlich vom Zenith von Santiago, die vielfach beobachtet worden und deren eigene Bewegungen genau bekannt sind. Eine Zusammenstellung solcher Sterne, nach ihren Poldistanzen geordnet und mit verschiedenen Catalogen verglichen, findet sich auf pag. XXXVI der Einleitung zum 1. Bande meiner Beobachtungen. Von diesen Sternen habe ich bei der vorliegenden Vergleichung diejenigen ausgeschlossen, welche in geringerer Zahl beobachtet sind, und ausserdem die Poldistanz von β Aquilae um 0″23 verkleinert, welche Verbesserung sich durch eine neue Reduction der Beobachtungen herausstellte. Indem ich nun die Washingtoner Beobachtungen mit den von Laugier gegebenen eigenen Bewegungen auf 1855.0 reducirte, ergeben sich die im beistehenden Tableau aufgeführten Differenzen:

*	Zahl d. Beob. Santiago	Poldistanz	Zahl d. Beob. Wash.	S.—W.
α Piscis aust.	39	120°23′	159	—0″83
α Scorpii	25	116 6	84	—0.66
β Corvi	44	112 25	37	—1.23
μ^1 Sagittarii	17	111 5	18	—1.22
β^1 Scorpii	7	109 24	61	—1.17
β Ceti	30	108 46	37	+0.13
α^2 Librae	14	105 26	57	+1.18
δ Hydrae	24	103 59	46	—0.73
15 Argus	3	103 53	47	—1.06
α^2 Capricorni	33	102 59	103	+0.18
α Virginis	41	100 24	60	+0.12
β Librae	10	98 50	74	+0.86
β Orionis	16	98 22	37	—0.29
β Aquarii	16	98 12	95	—0.29
δ Ophiuchi	18	93 19	76	+0.09
α Aquarii	12	91 1	95	+1.24
δ Aquilae	15	87 10	100	+0.77
α Ceti	22	86 28	76	+0.38
β Aquilae	20	83 57	100	+0.24
α „	27	81 30	90	+0.01
α Leonis	37	77 19	21	+0.45
ζ Aquilae	19	76 20	105	+0.08
β Leonis	44	74 37	58	+0.13
δ „	17	68 40	68	+0.33
ε „	14	65 33	58	+0.62

Hieraus resultiren nun mit Rücksicht auf die Zahl der angestellten Beobachtungen folgende Differenzen für die nebenstehenden Poldistanzen, denen ich die entsprechenden beifüge, welche sich aus der Vergleichung mit dem six years Catalogue ergeben:

	Poldistanz	Z. d. Beob. Wash.	Z. d. Beob. Santiago	S.—W.	Santiago — six years Cat.	Z. d. Beob. Greenw.	Sterne
1.	72°59′	310	131	+0″29	—0.06	469	5
2.	84 26	366	84	+0.31	+0 14	305	4
3.	95 51	377	72	+0.26	+0.28	332	5
4.	102 20	256	101	—0.14	+0.12	312	4
5.	109 28	210	112	—0.43	—0.58	322	5
6.	118 25	243	64	—0.75	—0.14	108	2

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass die Differenzen S.—W. von den Poldistanzen abhängen, während dieses für dieselben Sterne bei dem six years Catalog nicht der Fall ist. Um den Gang der Differenzen für grössere Poldistanzen als 118° weiter zu verfolgen, verglich ich alle bis —42° Declination in Santiago von 1853 — 1860 beobachteten Sterne, die sich im Washingtoner Cataloge vorfinden. Von dieser Vergleichung sind nur einige wenige ausgeschlossen, bei denen entweder eine grosse eigene Bewegung wahrscheinlich ist, oder bei welchen ungewöhnliche Abweichungen Fehler in der Beobachtung oder Reduction vermuthen lassen. Die Details dieser Vergleichung werde ich im 2. Bande meiner Beobachtungen geben, dessen Druck in Kürze vollendet sein wird. Die Zahl der verglichenen, zwischen den Parallelkreisen —26° und —43° gelegenen Sterne beträgt 288; auf eigene Bewegung konnte aus Mangel an sonstigen genauen Beobachtungen nicht Rücksicht genommen werden; da indessen die mittleren Epochen beider Sternverzeichnisse nicht weit auseinander gehen, so lässt sich wohl annehmen, dass im Mittel aus vielen Sternen der Einfluss der E. B. auf die constanten Differenzen klein sein wird oder gänzlich verschwindet; anderseits werden sich aber bei der Vergleichung einer grossen Anzahl von Sternen die Theilungsfehler weniger bemerklich machen, als in der obigen Zusammenstellung. Das Resultat der erwähnten Vergleichung habe ich im Folgenden zusammengefasst:

	Mittel der Poldistanz	Z. d. Beob. Wash.	Z. d. Beob. Santiago	S.—W.	Zahl der Sterne
7.	118°26′	202	119	—0″76	71
8.	121 54	245	143	—0.93	102
9.	125 35	132	99	—1.04	64
10.	129 39	123	98	—1.16	51

Die Differenzen S.—W. setzen also den oben angedeuteten Gang fort. Indem ich nun den Differenzen 1 — 10 gleiche Gewichte beilegte und sie durch einen Ausdruck von der Form

$$a + b \sin\delta + c \cos\delta$$

darzustellen suchte, erhielt ich nach der Methode der kleinsten Quadrate folgende Formel:

$$S.—W. = 0''401 + 1''860 \sin\delta — 0''305 \cos\delta,$$

welche sich den beobachteten Differenzen, wie folgt, anschliesst:

C.	O.	C. — O.
+0″65	+0.29	+0.36
+0.28	+0.31	—0.03
—0.08	+0.26	—0.34
—0.29	—0.14	—0.15
—0.51	—0.43	—0.08
—0.75	—0.75	0.00
—0.75	—0.75	+0.01
—0.84	—0.93	+0.09
—0.93	—1.04	+0.11
—1.02	—1.16	+0.14

Da die Declinationen in Washington nur in Zehntelsecunden gegeben sind, so erscheint diese Darstellung genügend. Man würde die obigen Differenzen gleichfalls darstellen, wollte man an die Zenithdistanzen in Santiago die Verbesserung $+0''976 \sin z$, dagegen an die von Washington $— 1''343 \sin z'$ anbringen. Die Biegung des Fernrohrs in Santiago konnte wegen Mangel an geeigneten Hülfsmitteln, sowie in Folge dessen Aufstellung, die eine für diesen Zweck nöthige sichere Placirung von Collimatoren unmöglich machte, nicht direct bestimmt werden, weshalb die in Santiago beobachteten Declinationen mit Biegung noch behaftet sind. Von der Grösse derselben wird man aber eine genäherte Kenntniss durch die in grossen Zenithdistanzen beobachteten Declinationen erlangen. Gilliss hatte während seines Aufenthalts in Santiago die Sterne α und β Lyrae hauptsächlich zu dem Zweck vielfach beobachtet, um die Refractionsconstante zu prüfen, da der erstere dieser Sterne nahe durch das Zenith von Washington geht und somit sowohl die Refraction als Biegung daselbst Null sind. Reducirt man nun die von Gillis beobachteten Declinationen (A Catalogue of 1963

sars, Washington 1870) auf 1850.0, indem man dieselben um 0″19 vergrössert, um welchen Betrag die von ihm angenommene Breite grösser ist, als die meinige, und als mittlere Epoche 1851.4 nimmt, so erhält man unter Berücksichtigung von E. B. folgende Angaben:

	α Lyrae 1850.0	Zahl d. Beob.	β Lyrae	Zahl d. Beob.
Santiago	D = 51°21′ 11″40	37	D = 56°48′ 29″98	14
Washington	11.03	639	30.84	113
Six years Catalog	11.23	184	30.11	131

Die Vergleichung dieser Bestimmungen zeigt, dass die Voraussetzung von Biegungscoefficienten, wie die obigen, nicht zulässig ist, indem für α Lyrae die Correction 0″93 sein würde, während die Beobachtung S.–W. nur 0″37 giebt. Aus der Vergleichung des six years Catalogue, bei welchem die Biegung berücksichtigt ist und dieselben Refractionstafeln wie in Santiago und Washington gebraucht sind, folgt aber im Mittel aus beiden Sternen, dass der Einfluss der Biegung des Rohrs in Santiago verschwindend klein ist. – Auffällig bleibt bei der grossen Zahl von Beobachtungen der Unterschied zwischen Washington und Greenwich für β Lyrae.

Auf alle Fälle sind die oben angegebenen Differenzen zwischen Washington und Santiago constatirt und ihre Grösse durch die obige Formel hinreichend genau bestimmt, um bei Untersuchungen über eigene Bewegungen dieser Sterne in Rechnung gezogen zu werden. Für Untersuchungen dieser Art bietet aber selbstverständlich der neue Catalog von Washington ein schätzbares Material. Ich füge noch einen der Fälle bei, in denen ein Stern bei der eben gedachten Vergleichung ausgeschlossen wurde. Es ist dieser Nr. 9291 Washingtoner Catalog oder Lacaille 8760. Dieser Stern ist auch in der Washingtoner Zone 94 (Merid. Transit.) beobachtet, jedoch daselbst die AR. um 1^m zu gross angesetzt. Reducirt man die Angaben der verschiedenen Cataloge mit den neueren Constanten auf 1860.0, so erhält man unter Berücksichtigung der obigen constanten Differenzen:

	Epoche	Z.	d. Beob.	AR.	Epoche	Z.	d. Beob.	Poldistanz	Ausgeglichen	
Lacaille 8760	1752.5	1	21^{h}9^{m}33^s 8		1752.5	1	129°22′ 2″0	21^{h}9^{m}2^{s}90	129°24′	11.0
Washingtoner Zone	1846.7	1	6.58		1846.7	1	24 4.7	2.76		20.66
Santiago	1856.8	1	3.79		1856.8	1	24 15.1	2.87		18.94
Washington 9291	1863.6	1	1.78		1869.8	4	24 30.7	2.81		18.94

Indem ich den beiden ersten Positionen resp. die Gewichte $^1/_{10}$ und $^1/_2$ beilege, bei den beiden letzteren die Gewichte der Zahl der Beobachtungen gleich setze, erhielt ich nach der Methode der kleinsten Quadrate: AR. = 21^{h}9^{m}2^{s}83, D = 129°24′18″96.

m. p. in AR. = –0^{s}2875
„ „ „ D. = +1″200

somit eigene Bewegung im Bogen des grössten Kreises: 3″54.

Dresden, den 4. September 1875. *C. W. Moesta.*

Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster 1875.

Meridiankreis.

	Mittl. Kremsm. Zeit	(Eph. –α)		(Eph. –δ)		
	Eunomia. Vergleiche B. J. B. 77.					
31. Jan.	12^{h}36^{m}15^{s}04	α = 9^{h}19^{m}21^{s}77	dα = – 7.57	δ = +8° 1′ 16″0	dδ = +45″2	π = 3.16
21. Fbr.	10 53 13.43	8 58 50.91	– 7.72	+8 26 51.9	+49.0	3.04
22. „	10 48 26.88	8 58 0.13	– 7.76	+8 28 24.9	+49.0	3.01
	Melpomene. B. J. B. 77.					
31. Jan.	13 5 18.20	9 48 29 71	– 2.95	+10 12 55.0	+ 2.3	3.40
21. Fbr.	11 22 28.85	9 28 11.14	– 3.17	+13 22 47.3	+ 3.9	3.11
22. „	11 17 38.92	9 27 16.97	– 3.17	+13 31 23.5	+ 4.1	3.09
	Sophrosyne. B. J. B. 77.					
3. März	11 29 17.41	10 14 26.35	+54.69	+14 56 22.1	–8′ 47.5	3.03
5. „	11 19 24.79	10 12 25.22	+54.75	+14 56 27.2	–8 48.7	3.01

Mittl. Kremsm. Zeit	(Eph. $-\alpha$)		(Eph. $-\delta$)	
Iris. B. J. B. 77.				
4. März 12h30m10s31	$\alpha = 11^h19^m25^s81$	$d\alpha = -7.60$	$\delta = -5^0\ 7'\ 6''2$	$d\delta = +9''6$ $\pi = 4.15$
5. „ 12 25 17.17	11 18 28.42	−7.69	−5 1 25.3	+10.0 4.15
13. „ 11 46 12.87	11 10 50.13	−7.75	−4 12 20.4	+10.5 4.08
15. „ 11 36 29.65	11 8 58.43	−7.69	−3 59 19.9	+9.0 4.05
Alceste. B. J. B. 77.				
4. März 12 39 41.95	11 28 59.02	−15.11	+1 38 20.9	+1′17.1 3.93
5. „ 12 34 57.47	11 28 10.33	−15.13	+1 44 42.0	+1 17.0 3.93
13. „ 11 56 51.80	11 21 30.81	−14,80	+2 36 48.3	+1 22.4 3.90
15. „ 11 47 21.13	11 19 51.89	−14.87	+2 50 1.0	+1 23.2 3.89
Minerva. B. J. B. 77.				
9. April 11 57 36.36	13 8 42.44	+11.52	−11 15 23.5	+1 56.3 4.61
Flora. B. J. B. 77.				
4. April 12 39 21.77	13 30 51.95	− 6.26	+0 54 22.7	+38.5 4.08
9. „ 12 14 48.86	13 25 57.77	− 6.31	+1 25 52.7	+38.9 4.05
12. „ 12 0 3.24	13 22 59.40	− 6.46	+1 43 35.2	+39.9 4.02
Hecuba. B. J. B. 77.				
27. April 11 10 4.48	13 32 0.74	− 2.93	−14 0 4.9	− 7.7 3.90
Amphitrite. B. J. B. 77.				
2. Juni 11 57 8.50	16 41 8.55	− 1.07	−31 45 26.1	+ 1.0 4.88
16. „ 10 47 38.40	16 26 41.06	− 1.35	−31 16 35.8	+ 2.0 4.82
21. „ 10 23 28.80	16 22 8.08	− 1.45	−31 2 27.3	+ 3.3 4.77
Thisbe. B. J. B. 77.				
21. Juni 11 45 51.10	17 44 43.96	+ 7.80	−24 54 49.0	+ 3.7 5.89
1. Juli 10 57 31.30	17 35 41.76	+ 7.53	−24 23 42.0	+ 3.6 5.84
3. „ 10 47 59.87	17 34 1.89	+ 7.47	−24 17 13.7	+ 3.4 5.82
7. „ 10 29 10.58	17 30 55.74	+ 7.40	−24 4 14.9	+ 3.5 5.76

Refractor.

Pandora. B. J. B. 77. 1.11.

6. Mai	$10^h16^m15^s0$	(Pl.—a) $= +45^s47$	(Pl.—a) $= -5'\ 58''0$	$\alpha = 14^h27^m28^s10$	$\pi\alpha = 0.06$	$\delta = -20^0\ 35'\ 2''1$	$\pi\delta = 3.79$	10
9. „	11 30 50.7	$-2^m\ 0.65$	+2 37.3	14 24 41.87	0.01	−20 26 27.0	3.83	8
Lydia. B. Circul. 27.								
2. Juni	11 26 11.6	(Pl.—b) $= -1.43$	(Pl.—b) $= +10\ 35.2$	14 39 6.25	0.06	−14 45 29.6	4.13	20
3. „	10 26 33.6	−38.06	+11 13.2	14 38 29.59	0.03	−14 44 51.6	4.11	10
Eugenia. B. J. B. 77.								
3. Juni	11 35 21.0	(Pl.—c) $= +2^m42.89$	(Pl.—c) $= -5'24.9$	17 14 23.60	0.06	−12 34 6.6	4.90	8
Electra. B. J. B. 77.								
12. Juni	10 51 30.1	(Pl.—d) $= +3\ 41.60$	(Pl.—d) $= +5\ 24.3$	17 15 12.82	0.04	+ 6 59 10.9	2.29	8
Nemesis. B. Circul. 26.								
28. Mai	11 8 24.3	(Pl.—e) $= +6\ 18.50$	(Pl.—e) $= -2\ 55.9$	15 49 4.02	0.01	−17 34 10.3	3.99	6
2. Juni	10 40 10.0	+1 51.40	+1 28.1	15 44 36.94	0.02	−17 29 46.4	3.94	8
3. „	10 56 57.1	+58.62	+2 18.9	15 43 44.18	0.04	−17 28 55.6	3.94	8

a. Lal. 26529 75.0 $\alpha = 14^h26^m40^s72$ $\delta = -20^0\ 28'\ 52''3$
b. B. W. 701 „ 14 39 5.54 −14 55 53.8
c. „ „ 168 „ 17 11 38.32 −12 28 25.2
d. „ „ 175 „ 17 11 28.83 + 6 53 55.0
e. Argelander-Oeltzen 14920 „ 15 42 43.21 −17 31 3.6

	Pandora. dα (Eph.—α)	dδ (Eph.—δ)
6. Mai	+ 0ˢ67	— 7″1
9. „	+ 0.56	— 6.4
	Lydia.	
2. Juni	— 1.87	+22.0
3. „	— 1.68	+24.5
	Eugenia.	
3. Juni	+15.58	—23.3
	Electra.	
	dα (Eph.—α)	dδ (Eph.—δ)
12. Juni	+16ˢ94	—43″3
	Nemesis.	
28. Mai	— 3.34	—16.6
2. Juni	— 3.31	—16.8
3. „	— 3.24	—18.3

G. Strasser.

Ephemeride für die Opposition des Planeten (100) Hecate.

12ʰ mittl. Berliner Zeit	AR. app. (100)	Diff.	Decl. app. (100)	Diff.	Log. Entf. v. ☿	Aberr.-Zt.
1875, December 6	6ʰ18ᵐ39ˢ48	−46ˢ19	+17°48′34″3	+45″8	0.39975	20ᵐ50ˢ
7	6 17 53.29	−46.88	+17 49 20.1	+47.8	0.39908	20 48
8	6 17 6.41	−47.52	+17 50 7.9	+49.7	0.39846	20 46
9	6 16 18.89	−48.11	+17 50 57.6	+51.5	0.39790	20 44
10	6 15 30.78	−48.67	+17 51 49.1	+53.4	0.39739	20 43
11	6 14 42.11	−49.18	+17 52 42.5	+55.1	0.39693	20 42
12	6 13 52.93	−49.66	+17 53 37.6	+56.8	0.39652	20 40
13	6 13 3.27	−50.10	+17 54 34.4	+58.6	0.39616	20 39
14	6 12 13.17	−50.48	+17 55 33.0	+1′ 0.3	0.39585	20 38
15	6 11 22.69	−50.81	+17 56 33.3	+1 1.8	0.39559	20 37
16	6 10 31.88	−51.10	+17 57 35.1	+1 3.4	0.39539	20 37
17	6 9 40.78	−51.35	+17 58 38.5	+1 5.1	0.39524	20 37
18	6 8 49.43	−51.55	+17 59 43.6	+1 6.7	0.39515	20 37
19	6 7 57.88	−51.70	+18 0 50.3	+1 8.1	0.39511	20 37
20	6 7 6.18	−51.80	+18 1 58.3	+1 9.6	0.39512	20 37
21	6 6 14.38	−51.85	+18 3 8.0	+1 11.1	0.39519	20 37
22	6 5 22.53	−51.84	+18 4 19.1	+1 12.5	0.39531	20 37
23	6 4 30.69	−51.79	+18 5 31.6	+1 13.9	0.39549	20 38
24	6 3 38.90	−51.68	+18 6 45.5	+1 15.3	0.39572	20 38
25	6 2 47.22	−51.53	+18 8 0.8	+1 16.6	0.39601	20 39
26	6 1 55.69	−51.32	+18 9 17.4	+1 17.9	0.39635	20 40
27	6 1 4.37	−51.06	+18 10 35.3	+1 19.2	0.39675	20 41
28	6 0 13.31	−50.75	+18 11 54.5	+1 20.5	0.39720	20 42
29	5 59 22.56	−50.40	+18 13 15.0	+1 21.7	0.39770	20 43
30	5 58 32.16	−49.99	+18 14 36.7	+1 22.9	0.39826	20 45
31	5 57 42.17	−49.54	+18 15 59.6	+1 24.1	0.39887	20 47
1876, Januar 1	5 56 52.63	−49.04	+18 17 23.7	+1 25.2	0.39953	20 49
2	5 56 3.59	−48.49	+18 18 48.9	+1 26.4	0.40024	20 51
3	5 55 15.10	−47.90	+18 20 15.3	+1 27.5	0.40100	20 53
4	5 54 27.20	−47.27	+18 21 42.8	+1 28.5	0.40181	20 55
5	5 53 39.93	−46.59	+18 23 11.3	+1 29.6	0.40267	20 58
6	5 52 53.34	−45.88	+18 24 40.9	+1 30.6	0.40358	21 1
7	5 52 7.46	−45.13	+18 26 11.5	+1 31.6	0.40445	21 4
8	5 51 22.33	−44.34	+18 27 43.1	+1 32.6	0.40556	21 7
9	5 50 37 99	−43.52	+18 29 15.7	+1 33.5	0.40661	21 10
10	5 49 54.47	−42.68	+18 30 49.2	+1 34.5	0.40771	21 13
11	5 49 11.79		+18 32 23.7		0.40885	21 16

Utrecht, im Mai 1875. (100) ☍ ☉ December 22; 21ʰ Dr. *J. E. Stark.*

Eléments de la planète (148).

La détermination de ces éléments repose sur trois observations équatoriales faites à l'Observatoire de Paris les 7 et 22 Aout et le 1. Septembre 1875:

1875, Septembre 1.0 Temps moyen de Greenwich.

$M_0 = 316^\circ 16' 4''$
$\pi = 36\ 3\ 38$
$\Omega = 145\ 13\ 17$ } écliptique et équinoxe de 1875.0
$i = 25\ 40\ 12$
$\varphi = 10\ 37\ 28$
$\mu = 764.26$
$\log a = 0.4445088$

Ephémeride (Les positions sont rapportées à 1875.0).

Temps moyen de Greenwich		Ascension droite	Déclinaison	log △
1875, Septembre	10.0	$22^h16^m41^s$	$-20^\circ\ 5'\ 6$	0.1715
	11.0	22 16 1	−20 19.9	
	12.0	22 15 22	−20 34.0	
	13.0	22 14 43	−20 47.8	
	14.0	22 14 6	−21 1.4	0.1755
	15.0	22 13 29	−21 14.7	
	16.0	22 12 54	−21 27.8	
	17.0	22 12 19	−21 40.6	
	18.0	22 11 46	−21 53.1	0.1806
	19.0	22 11 13	−22 5.3	
	20.0	22 10 42	−22 17.3	
	21.0	$22^h10^m12^s$	$-22^\circ 29'\ 0$	
	22.0	22 9 44	−22 40.3	0.18
	23.0	22 9 16	−22 51.3	
	24.0	22 8 50	−23 2.1	
	25.0	22 8 25	−23 12.6	
	26.0	22 8 2	−23 22.8	0.19
	27.0	22 7 40	−23 32.7	
	28.0	22 7 20	−23 42.2	
	29.0	22 7 1	−23 51.5	
	30.0	22 6 44	−24 0.4	0.20
Octobre	1.0	22 6 29	−24 9.1	
	2.0	22 6 15	−24 17.4	
	3.0	22 6 2	−24 25.4	
	4.0	22 5 52	−24 33.1	0.20
	5.0	22 5 43	−24 40.5	
	6.0	22 5 36	−24 47.6	
	7.0	22 5 30	−24 54.4	
	8.0	22 5 27	−25 0.9	0.21
	9.0	22 5 25	−25 7.1	
	10.0	22 5 25	−25 13.0	
	11.0	22 5 26	−25 18.6	
	12.0	22 5 29	−25 23.9	0.22

Paris, le 13. Septembre 1875.

J. Bossert, aide-Astronome à l'Observatoire de Paris

Elemente der (145) Adeona.

Herr J. G. Porter, ein früherer Zögling und jetzt Gehülfe der hiesigen Sternwarte, hat die folgenden Elemente für den Planeten (145) Adeona gefunden, dabei die 4 Beobachtungen von Juni 3, 10, 21, 28 zu Grunde legend. Eine Verbesserung der Bahn wird erst vorgenommen, wenn die von der Washingtoner Sternwarte zugesagte Neubestimmung der Vergleichsterne hinzugezogen werden kann. Nach dem 7. Juli ist mir keine Beobachtung des Planeten mehr gelungen. Diese wird von den Elementen noch ziemlich gut dargestellt.

Epoche 1875, Juni 3.0 mittlere Zeit Washington.

$M_0 = 121^\circ 33' 21''6$ $\pi = 118^\circ\ 7' 47''0$ $\Omega = 77^\circ 43' 29''8$
$i = 14\ 23\ 56.3$ $\varphi = 12\ 16\ 42.4$ $\mu = 802''489$
$\log a = 0.4303784$

Litchfield Obs. of Ham. Coll. Clinton, N. Y. 1875, August 15. *C. H. F. Peters.*

Berichtigung.

In die numerische Berechnung meiner Pendelbeobachtungen in Königsberg haben sich einige kleine Fehler eingeschlichen, auf die ich durch Herrn Prof. Helmert aufmerksam gemacht worden bin. Der grösste derselben besteht darin, dass bei dem kurzen Pendel in dem Ausdruck: Entsprechende Länge des einfachen Pendels $(=440.81\,t^2+\varepsilon t^2)$ als Coefficient von ε statt t^2 die Differenz dieser Grösse von 1 hingesetzt ist. Zwei andere kleine Fehler, welche auf das Endresultat sehr geringen Einfluss haben, bestehen darin, dass bei dem langen Pendel (Messingkugel) die Elasticität des Fadens von der zweiten Reihe an $= 0.0102$ statt 0.0106, und endlich bei dem Versuch Septbr. 9, VI f., die Reduction auf $F = -862.9102$ statt $= -862.9084$, oder mit der verbesserten Elasticität des Fadens $= -862.9088$ gesetzt ist. — Mit Berücksichtigung dieser Correctionen werden die Endgleichungen auf Seite 23:

$$0 = +0.1304 + 1.9613.\,\varepsilon - 0.1887.\,k + 0.0638.\,k'$$
$$0 = +0.7271 + 1.9584.\,\varepsilon - 0.8788.\,k + 0.2968.\,k'$$

und daraus

$$\frac{k+k'}{2} = +1.3053 - 2.0194\,\frac{k-k'}{2}$$
$$\varepsilon = +0.0166 + 0.00016\,\frac{k-k'}{2}.$$

Die Länge des einfachen Secundenpendels wird demnach
$= 440.81 + 0.0166 - 0.0004 + 0.0032$
$= 440.8294$ Pariser Linien,
und die Abweichung von der von Bessel gefundenen Länge
$= +0.0115$ Pariser Linien.

Kiel, den 14. September 1875. *C. F. W. Peters.*

Inhalt:

Zu Nr. 2055. *V. Knorre.* Berliner Refractor-Beobachtungen. 225. — *J. F. Julius Schmidt.* Ueber den veränderlichen Stern neben ε Orionis 235. — *John Tebbutt.* Note on Comet c, 1874, and Mr. Birmingham's Variable Star in Monoceros. 239. — *V. Knorre.* Elemente und Ephemeride des Planeten (148). 239. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Planeten (148) auf der Leipziger Sternwarte. 239.

Zu Nr. 2056. *C. W. Plath.* Oppositionsephemeride für den Planeten Tolosa. 241. — *C. W. Moesta.* Schreiben an den Herausgeber. 245 *G. Strasser.* Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster 1875. 249. — *J. E. Stark.* Ephemeride für die Elemente des Planeten (100) Hecate. 253. — *J. Bossert.* Eléments de la planète (148). 255. — *C. H. F. Peters.* Elemente der (145) Adeona. 255. — *C. F. W. Peters.* Berichtigung. 255.

Kiel 1875. October 2. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2057 — 2060.** 17, 18, 19 und 20.

Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen.

Von *F. Zöllner.*

Erste Abhandlung.

Gegen die von mir ausgesprochenen und physikalisch begründeten Anschauungen über die physische Beschaffenheit der Cometen*) sind von einigen Seiten Einwendungen erhoben worden. Soweit dieselben in der vorliegenden Zeitschrift zum Ausdruck gelangt sind, sollen sie in dieser ersten Abhandlung einer genaueren Erörterung unterworfen und gleichzeitig von einer Kritik der entgegenstehenden Ansichten begleitet werden.

1.

In meiner Abhandlung „Ueber die elektrische und magnetische Fernewirkung der Sonne“ **) glaubte ich die Einwendungen, welche Herr Dr. Zenker erhoben hatte***) und gleichzeitig die Voraussetzungen, welche der von ihm selber aufgestellten Cometentheorie zu Grunde liegen, so weit mir dies wissenschaftlich erforderlich schien, zur Genüge behandelt zu haben.

Nachdem ich die Bedenken, welche physikalisch gegen die Zulässigkeit einer elektrischen Fernewirkung der Sonne erhoben werden konnten, bereits in meiner Schrift „Ueber die Natur der Cometen etc.“ in einem besondern Capitel mit der Ueberschrift „Ueber die elektrische Fernewirkung der Sonne“ (a. a. O. p. 297 ff.) zu erledigen versucht hatte, war ich noch einmal ausführlicher in der obigen Abhandlung auf diese Bedenken eingegangen. Besonders suchte ich den mir von Herrn Dr. Zenker gemachten Vorwurf, es widerspreche jene Annahme „durchaus den Grundanschauungen der Elektricitätslehre“, unter Anderm auch dadurch zu entkräften, dass ich auf die vollkommen gleiche Annahme eines französischen Gelehrten aufmerksam machte, dem man auf Grund seiner umfangreichen Arbeiten auf diesem Gebiete gewiss nicht die Aufstellung einer Hypothese zutrauen wird, welche „durchaus den Grundanschauungen der Elektricitätslehre widerspricht“.

Herr Becquerel*) hatte nämlich, unabhängig von mir, am 12. Juni 1871 der französischen Akademie eine Abhandlung übergeben, in welcher er sich gleichfalls zur Annahme einer elektrischen Fernewirkung der Sonne genöthigt sieht. Becquerel versucht diese Hypothese eingehender physikalisch zu begründen, und nimmt, eben so wie ich, eine partielle Fortführung der einen elektrischen Materie, und zwar der positiven an, welcher die im Weltraum von der Sonne aus sich fortbewegenden Gastheilchen als materielle Träger dienen. Becquerel bemerkt a. a. O. wörtlich:

> „Or l'hydrogène qui ne parait être, d'ici, que le résultat d'une décomposition, emporte avec lui de l'électricité positive, qui se répand dans les espaces planétaires...“

Ich hatte dann ferner darauf hingewiesen, wie diese Hypothese ein erhöhtes Interesse gewinne durch eine Abhandlung von Professor Hornstein, dem Director der Sternwarte zu Prag, welche derselbe unter dem Titel „Ueber den Einfluss der Elektricität der Sonne auf den Barometerstand“ am 10. Mai 1872 der Akademie der Wissenschaften zu Wien übersandt.

Endlich hatte ich mir erlaubt, Herrn Dr. Zenker darauf aufmerksam zu machen, dass unsere Kenntnisse von der Natur der Elektricität noch keineswegs in dem Maasse als bestimmte und sicher begründete zu betrachten sind, um bei der Erklärung kosmischer Phänomene, — wo quantitativ so wesentlich von irdischen Verhältnissen verschiedene Grössen in's Spiel

*) Berichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzung am 6. Mai 1871, pag. 174 — 257.
Ueber die Natur der Cometen; Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss. Leipzig 1872. 2. Aufl., pag. 77 — 162.

**) Berichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1. Juli 1872.

***) Ueber die physikalischen Verhältnisse und die Entwickelung der Cometen von Dr. W. Zenker. Astr. Nachr. Nr. 1890 — 1893 (1872, Juni 15).

*) Comptes rendus T. 72, pag. 709 — 712.

kommen, — von Widersprüchen mit den „Grundanschauungen der Elektricitätslehre“ reden zu können. Ich bemerkte, dass wir uns über die wahre Natur der Electricität noch in grosser Unkenntniss befinden, und belegte diese Behauptung gleichfalls durch Citate aus der Abhandlung eines Gelehrten, welcher, wie ich glaubte, durch seine Leistungen auf dem Gebiete der Electricitätslehre von Herrn Dr. Zenker als Autorität betrachtet werden würde.

Herr G. Wiedemann ist in einer mit Herrn Rühlmann gemeinsam ausgeführten Untersuchung, „Ueber den Durchgang der Elektricität durch Gase“ *), zu dem Resultat gelangt, dass bei der Entladung der Electricität im luftverdünnten Raume „die Bewegung der Elektricität selbst oder der mit Elektricität geladenen Gastheilchen von der Elektrode fort mit grösserer Anfangsgeschwindigkeit vor sich gehen muss, wenn die Elektrode positiv ist, als wenn sie negativ ist“. Wenn es nun erlaubt wäre, diesen Satz auf eine isolirte Kugel anzuwenden, die sich in einem grossen, mit verdünnten Gasen erfüllten Raume befindet und an deren Oberfläche durch irgend einen elektrischen Scheidungsprocess — (z. B. durch Contact oder Reibung mit den an ihrer Oberfläche verdichteten Gasen des umgebenden Raums) — gleiche Quantitäten positiver und negativer Elektricität geschieden werden, so würden sich die mit positiver Elektricität geladenen Gastheilchen mit grösserer Anfangsgeschwindigkeit von der Kugel fortbewegen, als die mit negativer Elektricität geladenen. Es würde daher ein ausserhalb der Kugel in grösserem Abstande von derselben befindlicher Körper, welcher beim Beginn der elektrischen Erregung (ehe die schneller von der Kugel fortgeschleuderten positiven Theilchen die Entfernung dieses Körpers erreicht haben) keine elektrische Fernewirkung erleidet, nach einiger Zeit unter dem Einfluss einer solchen Fernewirkung stehen. Es würde auch, analog der Becquerel'schen Hypothese, die positive Elektricität mit ihren materiellen Trägern schneller von der Kugeloberfläche entweichen, als die negative. Ueber die Ursache dieses merkwürdigen Unterschiedes zwischen den beiden Elektricitäten bemerkt Wiedemann a. a. O. S. 394:

> „Die eigentliche Ursache dieses scheinbaren Uebergangswiderstandes ist bei unserer völligen Unkenntniss über die wahre Natur der Elektricitäten noch nicht zu ergründen“.

*) Berichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 25. Juli 1871. Pogg. Ann. Bd. CXLX, pag. 364 ff. (1872).

Zum weitern Beweis, dass dieser Ausspruch in der That begründet sei, und die Physiker bezüglich ihrer Kenntniss „über die wahre Natur der Elektricitäten“ heute kaum weiter vorgeschritten sind, als zu den Zeiten Euler's, habe ich die in neuester Zeit von Edlund angedeutete Hypothese über die Natur der Elektricität erwähnt, und dieselbe mit entsprechenden Citaten aus Euler's Briefen über verschiedene Gegenstände aus der Naturlehre zusammengestellt.

Durch alle diese Bemerkungen war ich bemüht den grossen Spielraum zu erläutern, welcher auf dem Gebiete kosmischer Elektricitätserregung und Fernewirkung nach hypothetischen Annahmen zur Erklärung beobachteter Thatsachen gestattet ist, wenn diese Thatsachen, wie z. B. die an Cometen beobachtete Repulsivkraft und Lichtentwickelung, so überraschende Analogien mit bekannten elektrischen Erscheinungen an der Erdoberfläche darbieten.

Herr Dr. Zenker sucht meine obigen Anschauungen in seiner letzten Publication (Astr. Nachr. Nr. 1999. 24. Juni 1874) zu widerlegen, und bemerkt bezüglich der von ihm selber hierbei angestellten Betrachtungen wörtlich Folgendes:

> „Ich glaube, dass sich durch solche Betrachtungen zum Segen der Wissenschaft „der grosse Spielraum“ einigermaassen beschränkt, welcher nach Zöllner's Meinung „auf diesem Gebiete nach hypothetischen Ansichten zur Erklärung beobachteter Thatsachen gestattet ist“. Zöllner's Citate aus Arbeiten von Hornstein, Euler, Edlund, sowie von Wiedemann und Rühlmann scheinen mehr darauf berechnet, diesen Spielraum zu erweitern, als die Sache selbst aufzuklären“.

Auf die übrigen Einwendungen Zenker's gegen meine Cometentheorie, sowie namentlich auf eine Kritik der von ihm selber entwickelten Theorie näher einzugehen, habe ich bisher absichtlich vermieden, weil ich die zuversichtliche Hoffnung hegte, dass die in dieser Theorie enthaltenen physikalischen Irrthümer, Fehlschlüsse und Widersprüche von Herrn Dr. Zenker selber mit der Zeit als solche erkannt und berichtigt würden. In dieser Voraussetzung bemerkte ich in meiner oben citirten Abhandlung wörtlich:

> „Die anderen Einwendungen Zenker's gegen die Zulässigkeit meiner Cometentheorie, namentlich aber seine Erklärung der Repulsivkraft der Sonne auf die Cometenschweife durch die Reaction von Dampfstrahlen, welche sich aus den vom Kerne abgelösten Tropfen oder „Bällen“

auf ihrer der Sonne zugewandten Seite entwickeln, glaube ich ohne irgend eine ausführliche Erörterung übergehen zu dürfen."

Indessen hat mich die oben erwähnte, zwei Jahre später auf diese Bemerkung erfolgte Replik des Herrn Dr. Zenker belehrt, dass ich mich in meinen Erwartungen getäuscht habe. Derselbe beharrt nicht nur bei seinen früheren Anschauungen, sondern glaubt sogar aus einem Satz einer spätern Abhandlung von mir *) als „selbstverständlich zwischen den Zeilen dieses Satzes herauszulesen", dass ich ihm bezüglich seiner Annahme eines festen Aggregatzustandes der Cometenkerne beipflichte und genöthigt gewesen sei, die Richtigkeit derselben und meinen „eigenen ursprünglichen Missgriff" in der Annahme eines flüssigen Aggregatzustandes „anzuerkennen".

Die betreffende Stelle meiner unten citirten Abhandlung lautet folgendermaassen:

> „Nach den von mir entwickelten und in meiner Abhandlung über die Stabilität kosmischer Massen u. s. w. begründeten Anschauungen von der Natur der Cometen ist ihr gemeinschaftlicher Ursprung mit dem der Meteoriten dadurch begründet, dass beide Klassen von Körpern Bruchstücke oder Trümmer eines grössern Weltkörpers sind, und zwar die Cometen die flüssigen, die Meteoriten oder Sternschnuppen die festen Ueberreste dieses Weltkörpers. Selbstverständlich soll durch diese Unterscheidung der Aggregatzustände für irdische Temperaturverhältnisse nur der grössere oder geringere Grad der Verdampfbarkeit jener kosmischen Massen angedeutet werden, ein Unterschied, der auch bei niedrigen Temperaturen im festen Aggregatzustande im Allgemeinen den Stoffen gewahrt bleibt".

Dass der letzte Satz nicht den unmittelbar vorangehenden aufheben, sondern lediglich andeuten soll, dass jene „flüssigen" Meteormassen eben nur so lange flüssig sind, als sie von der Sonne hinreichend bestrahlt und erwärmt werden, um uns den Anblick von Cometen zu gewähren, nicht aber, wenn sie für unsere Wahrnehmung verschwunden, in grosser Entfernung von der Sonne unter den Gefrierpunkt ihres Stoffs sinken und sich daher (unbeschadet ihrer relativ grössern Verdampfbarkeit) in feste Massen verwandeln, — ist für jeden aufmerksamen Leser selbstverständlich *). Herr Dr. Zenker jedoch bemerkt zu jenem Satz:

> „Obwohl also Zöllner auch hier geglaubt hat, die von mir ihm gegenüber aufgestellte Ansicht ohne irgend eine Erwähnung, geschweige denn Erörterung, übergehen zu dürfen, so wird man selbstverständlich doch zwischen den Zeilen dieses Satzes herauslesen, dass er genöthigt gewesen ist, die Richtigkeit derselben und seinen eigenen ursprünglichen Missgriff anzuerkennen. Vielleicht, dass eine ausführliche Erörterung auch meiner übrigen Einwände gegen die Zulässigkeit seiner Cometentheorie in Zukunft zu noch weiteren Resultaten dieser Art führen wird".

Mein Kritiker würde vermuthlich nicht zu einem so grossen Missverständniss jenes Satzes verführt worden sein, wenn er sich bemüht hätte, den Sinn meiner Worte nicht „zwischen den Zeilen", sondern zunächst in denselben zu suchen, ein Verfahren, welches ich mir erlaube, ihm auch beim fernern Lesen meiner Abhandlungen als das zweckmässigste und am meisten nutzbringende zu empfehlen.

Dagegen glaubte ich mich nun nicht länger einer Kritik der Zenker'schen Cometentheorie enthalten zu dürfen, nachdem ihr Urheber selber in so deutlicher Weise den Wunsch nach einer solchen ausgesprochen und gleichzeitig hieran die Hoffnung geknüpft hat, dass eine derartige „ausführliche Erörterung" „zum Segen der Wissenschaft" „zu noch weiteren Resultaten dieser Art führen wird".

Diesem Wunsch mit möglichster Vollständigkeit zu entsprechen, bin ich in Folgendem bemüht gewesen.

2.

Zur Orientirung des Lesers über die wichtigsten Punkte der von Herrn Dr. Zenker aufgestellten Theorie werde ich mir zunächst erlauben, aus dessen oben citirten beiden Abhandlungen möglichst prägnante Stellen mit des Verfassers eigenen Worten anzuführen. Die gesperrt gedruckten Worte sind auch im Original in derselben Weise hervorgehoben. Die beiden Abhandlungen sind, wenn es erforderlich war, durch I und II unterschieden.

*) Bereits in § 12 meiner ersten Abhandlung über die Stabilität kosmischer Massen etc. hatte ich bezüglich solcher „flüssiger" kosmischer Massen bemerkt: „Befindet sich eine derartige Masse an einer Stelle des Weltraums, wo die Strahlung keines Fixsterns wesentlich überwiegt, so muss sie diejenige Temperatur annehmen, welche man als „Temperatur des Weltraums" bezeichnet, und die Pouillet aus seinen actinometrischen Beobachtungen zu — 142° C. berechnet".

*) Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. Bericht der königlichen sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 12. December 1872.

In der ersten Abhandlung (Astr. Nachr. Nr. 1890 bis 1893) heisst es:

1. „Fast allgemein werden die auf der Sonnenseite des Kerns aufsteigenden Licht-Büschel als Dampfsäulen betrachtet, hervorgebracht durch die Wärmewirkung der Sonnenstrahlen auf die Substanz des Cometen.“ (Pag. 283.)
2. „Die von Zöllner unter richtigem Hinweis auf die Verschiedenheit der Lichtemission aufgestellte Hypothese, dass Wasser und flüssige Kohlenwasserstoffe (Petroleum) die Hauptbestandtheile der Cometen seien, erscheint daher als den bisher beobachteten Erscheinungen wohl entsprechend, und soll auch in den folgenden Betrachtungen festgehalten werden.“ (Pag. 283.)
3. „Ich kann mir freilich das Wasser des Cometenkerns im Allgemeinen nicht mit Zöllner als im flüssigen Zustand befindlich, sondern nur als fest, als Eis vorstellen.“ (Pag. 284.)
4. „Nähert er sich nun der Sonne, und wird auf seiner ihr zugekehrten Seite reichlicher von ihren Strahlen getroffen, so wird zwar, wegen der schlechten Wärmeleitung, eine lebhafte Verdampfung aus den obersten Schichten eintreten, hierdurch auch der weitaus grösste Theil der eingestrahlten Wärme wieder latent werden, und nur ein verschwindend kleiner Theil derselben in die tieferen Schichten des Cometenkerns eindringen.“ (Pag. 284.)
5. „Es ist also keine Aussicht vorhanden, dass die Gesammtmasse des Cometenkerns während seines kurzen Aufenthalts in der Nähe der Sonne durchwärmt und das Eis bis auf grössere Tiefen hin geschmolzen werde.“ (Pag. 284.)
6. Die dünnste Schicht Eises oder Wasser genügt mithin, um den grössten Theil der in den ultrarothen Strahlen der Sonne enthaltenen Wärmemenge zu absorbiren. In Folge dessen wird die der Sonne zugekehrte Fläche des Eisballs allein die Zufuhr der Sonnenwärme erfahren; die dort nicht festgehaltenen (leuchtenden) Strahlen aber werden auch die übrigen Schichten des Balles passiren, ohne dieselben merkbar zu erwärmen.“ (Pag. 286.)
7. „Der Temperatur entspricht an jedem Punkt die Dampfentwickelung und dieser wieder die Kraft des Rückstosses.“ (Pag. 286.)
8. „Die von dem Cometenkern aufsteigenden Dämpfe breiten sich, dem dort herrschenden sehr geringen Dampfdruck entsprechend, lebhaft nach allen Richtungen hin aus. Aber die Wärmemenge, welche genügte, die Wassermolecüle in Dampfform überzuführen, genügt nicht mehr, sie bei so rapider Ausdehnung in derselben Temperatur zu erhalten. Vielmehr muss, um dies annähernd zu erreichen, ein bedeutender Theil der früher latent gewordenen Wärme aufhören, latent zu sein, d. h. ein grosser Theil des verdampften Wassers muss wieder zu Tropfen, Schneeflocken oder Eisbällen condensirt werden. (Pag. 284.)
9. „Auch für diese condensirten Massen erscheint mir der feste Aggregatzustand im Allgemeinen weit mehr den Temperaturverhältnissen zu entsprechen, als der flüssige; nur etwa in nächster Nähe der Sonne ist mir, was übrigens für die Theorie keine wesentliche Bedeutung hat, die Bildung von Tropfen wahrscheinlicher.“ (Pag. 284.)
10. „Diese kleinen Massen, aus denen auf der der Sonne zugekehrten Seite fortwährend Dämpfe hervorströmen, müssen durch die Reaction der dabei entwickelten Stosskraft in solifugaler Richtung fortbewegt werden wie Raketen, deren Ausströmungsöffnung nach der Sonne zu gerichtet wäre. Ihre Bewegung muss, da sich der Anstoss von Augenblick zu Augenblick erneuert, eine regelmässig beschleunigte werden.“ Pag. 285.)
11. „Ein Ball von 1,000,000 Secunden Dauer legte danach nur 200,000 geographische Meilen zurück und diese nur relativ zum Cometen, der sich während dieser Zeit 400,000 Meilen der Sonne nähert, so dass absolut noch gar keine Repulsion stattfände. Man würde also genöthigt sein, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten.“ (Pag. 291.)
12. „So liegt indessen die Sache nicht. Es handelt sich nicht um einzelne Bälle, welche der Comet in solifugaler Richtung entsendet; es handelt sich um die ganze Wassermasse, welche von einer vielleicht 10,000 Quadratmeilen grossen Wasserfläche als Dampf emporsteigt, und zwar bei unausgesetzter Insolation, in welcher die 25 Procent der Strahlen nicht fehlen, welche nach Pouillet mindestens in der Atmosphäre

der Erde absorbirt werden. Es sind mithin Schneegestöber oder Eisschauer zu erwarten,....“ (Pag. 291.)

An dieser Stelle seien mir zunächst einige vorläufige Bemerkungen gestattet. Herr Dr. Zenker behauptet oben (6), dass die Oberfläche der Cometenkerne sich im festen Aggregatzustande befinde, und daher den Sonnenstrahlen eine Eisfläche darbiete. In dem letzten Satz wird dagegen von „einer vielleicht 10,000 Quadratmeilen grossen Wasserfläche“ gesprochen, aus welcher „die ganze Wassermasse“ als Dampf emporsteigt“.

Herr Dr. Zenker behauptet ferner (6), dass „die dünnste Schicht Eises oder Wassers genüge, um den grössten Theil der in den ultrarothen Strahlen der Sonne enthaltenen Wärmemenge zu absorbiren“. Wie wenig diese Behauptung mit den thatsächlich bekannten Erfahrungen übereinstimmt, geht daraus hervor, dass Sonnenstrahlen, selbst wenn sie durch eine Sammellinse concentrirt und durch eine dicke Eisplatte hindurch gesandt worden sind, noch die genügende Wärme besitzen, um ein Stückchen Holz in Brand zu setzen. Man findet hierüber in Gehler's physikalischem Wörterbuch (Band X, 1. Abtheilung, Pag. 195) die folgende Angabe:

„An einem hellen Wintertage, wo die erhitzende Kraft der Sonnenstrahlen übrigens stets schwächer von mir gefunden wurde, als im Sommer, erzeugte ich in einem Ringe aus Messingdraht von etwa 1.5 Zoll Durchmesser eine sehr dünne und klare Eisscheibe, und hielt diese in etwa 0.75 Zoll Abstand vor einen im Focus der genannten Linse befindlichen Holzspahn, so dass der Lichtkegel vorher durch das Eisblättchen dringen musste, ehe er den Spahn erreichte. Hierbei glückte es mir einige Male, bei einer äussern Temperatur von nicht mehr als — 3° C., dass sich der Spahn früher entzündete, als das Eisscheibchen geschmolzen war. Dieses und andere ähnliche Phänomene erklären sich übrigens leicht aus der grossen Diathermanie des Eises, welche die Wärmestrahlen, hauptsächlich die sogenannten leuchtenden, zu sehr durchlässt, als dass es dadurch erhitzt werden könnte“.

Herr Dr. Zenker übersieht bei seinen Argumentationen gänzlich den Unterschied, welcher zwischen den Strahlen Wärmestrahlen eines Körpers von hoher und eines solchen von niedriger Temperatur besteht; je höher dieselbe ist, desto weniger wird von den ausgesandten Strahlen, unter übrigens gleichen Umständen, durch diathermane Körper absorbirt. Da nun bekanntlich die Temperatur der Sonne ausserordentlich viel höher als diejenige einer Lampenflamme ist, so sind die für letztere gültigen Absorptionsverhältnisse auf die Sonne direct gar nicht anwendbar. Die Wärmestrahlen der Sonne werden folglich auch durch die oberen Eis- und Wasserschichten in tiefere Schichten dringen und auf diese Weise allmälig die Oberfläche eines Cometenkerns in eine „grosse Wasser-Oberfläche“ verwandeln, aus welcher „die ganze Wasser-Masse als Dampf“ emporsteigt.

Denn dass in der That eine so reichliche Dampfentwickelung, wie wir sie an den Cometen beobachten, nicht durch blosse Oberflächen-Verdunstung einer Wassermasse, geschweige denn einer Eismasse erklärt werden kann, sondern nur durch eine lebhafte Dampfentwickelung aus dem Innern einer tropfbaren Flüssigkeit, ähnlich wie wir dies beim Sieden der Körper wahrnehmen — dies ist grade derjenige Umstand, welcher mich mit Berücksichtigung der geringen Attractionsconstante kleiner Massen zur Annahme eines flüssigen Aggregatzustandes der Cometenkerne geführt hat, soweit dieselben hier als Sitz und Ursache der Ausströmungsphänomene überhaupt in Betracht kommen. *)

*) Berichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 6. Mai 1871, und Natur der Cometen etc., pag. 87, 89, 84. A. a. O. bemerkte ich wörtlich Folgendes:

„Die Art und Geschwindigkeit des Uebergangs in den dampfförmigen Zustand ist bei einer Eismasse verschieden von derjenigen bei einer flüssigen Wassermasse. Während bei ersterer die Verdunstung nur an der Oberfläche vor sich gehen kann, findet bei letzterer die Dampfentwickelung aus allen Theilen der Masse statt, so dass die Geschwindigkeit des Uebergangs oder die in der Zeiteinheit entwickelte Dampfmenge im letzten Falle eine unvergleichlich viel grössere als im ersten Falle sein wird.“ (Pag. 87.)

„Ist die Masse eines im Weltraume sich selbst überlassenen Körpers nicht ausreichend, um vermöge seiner Gravitation der ihn umgebenden Dampfatmosphäre eine Spannung zu ertheilen, welche gleich dem Maximum der Spannkraft seiner Dämpfe für die herrschende Temperatur ist, so löst sich jener Körper mit der Zeit vollständig in eine Dampfmasse auf.“ (Pag. 89.)

„Der hydrostatische Druck im Innern einer flüssigen Kugel erreicht sein Maximum im Centrum derselben. Ist daher dieser Maximalwerth des Drucks kleiner als das Maximum der Spannkraft des Dampfs der betreffenden Flüssigkeit bei der herrschenden Temperatur, so müssen sich aus dem Centrum einer solchen Kugel, und noch mehr an entfernteren Stellen von demselben, Dampfblasen entwickeln, d. h. die Flüssigkeit muss in ihrer ganzen Masse sieden und sich hierdurch in eine Dampfkugel verwandeln.“ (Pag. 84.)

Herr Dr. Zenker theilt dann in einem besondern Abschnitt Formeln für die Bewegung „des einzelnen Balles“ mit (pag. 287) und bezeichnet hierbei mit

i_1 „die Insolation bei senkrechter Incidenz des einzelnen Flächenelements in der Zeiteinheit“,

e „die Emission des einzelnen Flächenelements in der Zeiteinheit“,

a „die durch i_1 verdampfte Eisschicht“,

v „die Geschwindigkeit des in den leeren Raum ausströmenden Wasserdampfs“.

Bezüglich der Eigenschaften dieser Grössen wird dann wörtlich Folgendes bemerkt:

> „Von diesen Grössen ist i_1 umgekehrt proportional dem Quadrat der Sonnenentfernung; e dagegen überall im Weltraum constant und nur von der Temperatur des Balls abhängig; a auf der Erde experimentell annähernd bestimmt; v für jede Gasart bei constanter Temperatur constant, nicht von der Spannung, sondern nur vom specifischen Gewicht abhängig, bei Wasserdampf etwa = 1600′ = 500^m per Secunde. Die Zeiteinheit sei bei Ausführung der Rechnungen die Secunde“.

Wie gross „bei Ausführung der Rechnungen“ das specifische Gewicht des Wasserdampfs vorausgesetzt wird, geht aus folgenden Angaben hervor:

> „Ferner aber sind die Dämpfe der meisten Kohlenwasserstoffe auch von weit höherem specifischen Gewicht, als der Wasserdampf und demgemäss ihre Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum eine geringere. So z. B. ist für

	Specifisches Gewicht	Ausströmungsgeschwindigkeit
Wasserdampf	0.623	500^m
Oelbildendes Gas	0.985	398
Terpentinöldampf	5.013	176

> Hieraus folgt also, dass die Repulsivkraft eine viel geringere, die Schweif bildung eine viel weniger energische sein werde, als bei den Cometen von vorwiegendem Wassergehalt“. (Pag. 298.)

3.

Herr Dr. Zenker bezeichnet in Obigem mit a die Dicke einer Eisschicht — vermuthlich bei der Temperatur 0° C. — welche, wenn sie senkrecht von der Sonne während einer Secunde bestrahlt wird, sich in Dampf vom specifischen Gewicht 0.623 verwandelt*), und welchem eine „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ von 500 Metern in der Secunde eigenthümlich sein soll. Es wird dann ferner behauptet es sei „a auf der Erde experimentell annähernd bestimmt“.

Diese Behauptung ist unrichtig; denn die actinometrischen Beobachtungen von Herschel, Pouillet, Hagen u. A. geben zunächst nur ein Maass für die Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit auf die Flächeneinheit bei senkrechter Bestrahlung von der Sonne übergeht; die Veränderungen jedoch, welche jene Wärmemenge im Zustande der Körper erzeugt werden durch diese Beobachtungen nicht bestimmt, sondern hängen wesentlich von der Beschaffenheit des erwärmten Körpers ab.

Wenn z. B. eine bestimmte Wärmemenge einem Körper durch Bestrahlung zugeführt wird, so geht bekanntlich ein Theil derselben durch Reflexion an der Oberfläche für den Körper verloren. Der andere, vom Körper absorbirte Theil, kann im Allgemeinen eine dreifache Veränderung im Zustande des Körpers erzeugen, nämlich: 1. eine Veränderung der Temperatur 2. eine Veränderung des Volumens, 3. eine Veränderung des Aggregatzustandes. Da nun das Reflexionsvermögen, die Erwärmungs- und Leitungsfähigkeit, der Schmelz- und Siedepunkt der Körper von ihrer besondern physikalischen und chemischen Beschaffenheit abhängig ist, so wird die Art und Weise, wie sich die einem Körper durch Strahlung zugeführte Wärmemenge zur Erzeugung jener Veränderungen des Molecularzustandes theilt, für jeden Körper eine verschiedene sein, und kann daher nur für jeden Körper durch besondere Experimente ermittelt werden. Mir sind augenblicklich keine physikalischen Experimente bekannt, durch welche bestimmt würde, wie viel Procent von der senkrecht auf eine Eisfläche fallenden Sonnenwärme reflectirt, absorbirt, und zum Schmelzen oder Verdampfen des Eises verwandt wird. Wenn es sich aber nur darum handelt, zu entscheiden, ob eine im Weltraum von der Sonne bestrahlte Eisfläche an ihrer Oberfläche Dämpfe vom specifischen Gewicht 0.623 mit einer „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ von 500 Metern in der Secunde entwickelt, so dürfen hierzu

*) Ein Dampf von diesem „specifischen Gewicht“ müsste, — beiläufig bemerkt — nach den Bestimmungen von Gay-Lussac, Regnault u. A. eine Temperatur von mehr als 110° C. und eine Spannung von mehr als 1 Atmosphäre besitzen. (Vergl. unten Seite 36 ff.)

schon sehr einfache Experimente und die Erfahrungen des täglichen Lebens ausreichen.

Ein Physiker würde zunächst den Recipienten der Luftpumpe oder das Vacuum des Barometers benutzen, um an einem heitern und kalten Wintertage ein Stückchen Eis in diesen Räumen unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen zu beobachten. Indem hierbei die Bedingungen zur Wärmeaufnahme des Eises viel günstiger als im Weltraum bei stärkerer Ausstrahlung sind, und wenn ausserdem mit Hülfe eines Brennglases der durch Absorption in der Atmosphäre und in den Gefässwandungen entstandene Verlust für die bestrahlte Eisfläche sehr leicht compensirt wäre, so würde doch schon der einfachste Versuch zeigen, dass der überwiegend grösste Theil der zugeführten Wärme zum Schmelzen des Eises, nicht aber zur Erzeugung eines Dampfs vom specifischen Gewicht 0.623 und einer Temperatur, höher als die des siedenden Wassers, verbraucht wird. Auch glaube ich nicht, dass jemals ein Alpenwanderer Bedenken getragen habe, eine senkrecht von der Sonne bestrahlte Gletscherwand mit seiner Hand zu berühren, aus Besorgniss, sich an den dort entwickelnden Dämpfen von 110° C. zu verbrennen.

Im weitern Verlauf seiner Betrachtungen giebt Herr Dr. Zenker einen numerischen Werth für die Dicke der in einer Secunde durch senkrechte Insolation verdampften Eisschicht an, und erwähnt gleichzeitig die literarischen Quellen, aus denen er die bei seiner Berechnung benutzten Daten geschöpft hat. In der ersten Abhandlung wird nämlich auf pag. 313 wörtlich Folgendes bemerkt:

> „Sir John Herschel findet, dass die directe Wärmewirkung der im Zenith stehenden Sonne auf der Meeresoberfläche eine Schicht Eis von 0.00764 Zoll Dicke in der Minute schmelzen kann, während nach Herrn Pouillet die Menge 0.00703 Zoll beträgt. Das Mittel beider Bestimmungen kann nicht weit von der Wahrheit entfernt sein; es würde 0.00728 Zoll in der Minute betragen (Tyndall, die Wärme als eine Art der Bewegung, § 585). Herr Pouillet konnte die Grösse der Absorption berechnen, wenn die Strahlen vom Zenith aus auf das Instrument fielen. Sie beträgt 25 Procent (ebenda § 585). Die latent werdende Wärme beim Schmelzen des Eises = 79° C., beim Verdampfen des Wassers = 606° C. gerechnet (s. Joh. Müller's Lehrbuch der Physik. 1864. Band II, Seite 606 und 681) giebt per Secunde 0.0000175 Zoll Eis in Dampf verwandelt."

Ueber die von der Sonne ausgestrahlte Wärmemenge befindet sich in der oben von Dr. Zenker citirten populären Schrift Tyndall's (S. 602) noch folgende Angabe:

> „Die ganze Menge der Sonnenwärme, die in einem Jahre von der Erde aufgenommen wird, würde bei gleichmässiger Vertheilung über die Erdoberfläche genügen, um eine Schicht Eis von 100 Fuss Dicke, die die ganze Erde bedeckt, zu schmelzen. Sie würde auch einen Ocean von süssem Wasser von einer Tiefe von 66 englischen (15 geographischen) Meilen von der Temperatur des schmelzenden Eises bis zum Kochpunkt erwärmen („Tyndall, die Wärme als eine Art der Bewegung. Autorisirte deutsche Ausgabe S. 602. Herausgegeben durch H. Helmholtz und G. Wiedemann nach der zweiten Auflage des Originals. Braunschweig 1867").

Da die latente Wärme des Wassers 79 ist, und daher mit derselben Wärmemenge, durch welche eine bestimmte Masse Eis von 0° geschmolzen werden kann, eine 79 Mal grössere Wassermasse um einen Grad Celsius erwärmt werden kann, so würde mit derselben Wärmemenge, durch welche eine Schicht Eis von 100 Fuss Dicke geschmolzen, d. h. in Wasser von 0° verwandelt wird, eine 79 Mal dickere Schicht Wasser von 0° auf 1° C. erwärmt werden können, d. h. also eine Wasserschicht von 7900 Fuss Dicke. Soll jedoch durch die gleiche Wärmemenge eine 100 Mal grössere Erwärmung, d. h. also eine Temperaturerhöhung nicht nur von 1°, sondern von 100° C. stattfinden, so kann auch die erwärmte Wassermasse nur $^1/_{100}$ von der frühern sein; es muss daher die Dicke jener Wasserschicht, welche „von der Temperatur des schmelzenden Eises bis zum Kochpunkt" „durch die ganze Menge der Sonnenwärme, die in einem Jahr von der Erde aufgenommen wird, erwärmt werden kann", nur $^1/_{100} \times 7900 = 79$ Fuss betragen, wobei für den vorliegenden Zweck der Unterschied der specifischen Gewichte von Wasser und Eis vernachlässigt ist. Demgemäss besässe der Tyndall'sche „Ocean von süssem Wasser" nicht eine Tiefe von 15 geographischen Meilen, sondern nur von 79 Fuss oder etwa von $^1/_{300}$ geographischen Meilen, d. h. er wäre ungefähr 4500 Mal seichter, als Herr Tyndall angiebt.

Ob der hier vorliegende Irrthum von Herrn Tyndall oder von den Herren Helmholtz und Wiedemann bei der Uebersetzung begangen worden sei, habe ich nicht ermitteln können, da ich bei der Bestellung des

Originaltextes aus London von meinem hiesigen Buchhändler die Nachricht erhielt, dass die Tyndall'sche Schrift vergriffen sei. Jedenfalls schien es mir nicht überflüssig, auf diesen Rechenfehler Diejenigen aufmerksam zu machen, welche nicht Anstand nehmen, in wissenschaftlichen Abhandlungen populäre Schriften „for unscientific people" als literarische Quellen zu citiren.

Die Originalangaben über Herschel's actinometrische Beobachtungen befinden sich in dessen Capreise, pag. 446. (Results of astronomical observations made during the years 1834 — 1838 at the Cape of good Hope by Sir John F. W. Herschel. London 1847.)

Eine ebenfalls von J. Herschel herrührende Angabe dieser Beobachtungen mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Pouillet'schen Resultate findet man in seiner populären Astronomie (Outlines of Astronomy by Sir John Herschel, 5. Ed., London 1858) auf Seite 259 in einer Anmerkung. Dieser Stelle entstammen vermuthlich die oben von Dr. Zenker benutzten numerischen Angaben. Eine der Pouillet'schen Arbeit, sowohl an Umfang des benutzten Materials als an Genauigkeit mindestens gleichwerthige Bestimmung der Wärmestrahlung der Sonne, ist in einer vor 12 Jahren in den Abhandlungen der Berliner Akademie (1863) von G. Hagen publicirten Arbeit enthalten. Letzterer giebt a. a. O. eine Reduction der Beobachtungen, welche sein, leider der Wissenschaft zu früh entrissener, Sohn Dr. Otto Hagen während seines Aufenthalts auf Madeira in den Jahren 1861 — 1862 mit grösster Sorgfalt angestellt hat.

Ich habe die von den genannten Beobachtern erhaltenen Werthe auf die Dauer einer senkrechten Bestrahlung von einer Minute und auf den Weltraum (ausserhalb unserer Atmosphäre) reducirt und für die Dicke einer von der Sonne in mittlerem Erdabstande geschmolzenen Eisschicht folgende Werthe erhalten:

Nach Herschel 0.2720 Millimeter,
„ Pouillet 0.2426 „
„ O. Hagen 0.2638 „

Mit Berücksichtigung der Verschiedenheit der Umstände und Bedingungen, unter denen diese Werthe erlangt sind, muss ihre Uebereinstimmung als eine sehr befriedigende betrachtet werden. Die Frage jedoch, ob der variable Fleckenzustand der Sonne ihre Wärmeemission in merklicher Weise beeinflussen könne, lässt sich durch diese Werthe nicht entscheiden, da zufälliger Weise alle drei Beobachter fast genau zur Zeit eines Fleckenmaximums ihre Messungen angestellt haben, wie die folgende Uebersicht zeigt:

Beobachter	Zeit und Ort der Beobachtungen	Zeit des Fleckenmaximums
J. Herschel	1836, December 23, 24, 27, 31 1837, Januar 1, 9 (Cap)	1837.2 $\pm$0.5
Pouillet	1837, Juni 28, Juli 27, September 22 1838, Mai 4, 11 (Paris)	1837.2 $\pm$0.5
O. Hagen	1861, Februar 12, 17, 18, März 1, 5, Juli 28, 30, August 3 (Madeira)	1860.2 $\pm$0.5

Jedenfalls muss die Phase der Fleckenbildung auf der Sonnenoberfläche berücksichtigt werden, wenn Althans *), und in neuester Zeit Röntgen und Exner **), ihre Resultate mit denen von Pouillet vergleichen wollen, obschon die zuletzt Erwähnten ihren Beobachtungen selber kein grosses Gewicht zuschreiben, indem sie theils die geringe Anzahl derselben, theils die Unvollkommenheit ihres Instruments besonders hervorheben.

4.

Ich gehe nun zur nähern Erörterung einiger Formeln über, welche Dr. Zenker für „den Fall eines nicht rotirenden Balles" aufgestellt hat. Ausser den bereits oben definirten Grössen (v, a, i_1, e) wird mit r der Radius des kugelförmigen Eisballs bezeichnet und mit r_1 „der Werth von r am Anfange der Bewegung", mit T „die Gesammtdauer des Balls bei fortgesetzter Verdampfung in Zeiteinheiten gezählt", und mit W_1 der „Gesammtweg" des Balls, welchen er vom Beginn seiner Bewegung bis zu seinem Verschwinden durch Verdampfung zurückgelegt hat. Die Zenker'schen Formeln sind nun folgende:

$$r_1 = T\frac{a}{4}\left(1 - 2\frac{e}{i_1}\right) \qquad 8.$$

$$T = \frac{4\,r_1}{a\left(1 - 2\,\frac{e}{i_1}\right)} \qquad 7.$$

$$W_1 = 3\,v\,T\left(1 + \frac{e}{2\,i_1}\right) = 12\,\frac{v\,r_1}{a}\left(1 + \frac{3\,e}{2\,i_1}\right) \qquad 14.$$

*) Poggendorff's Annalen, Band 90, pag. 544 f.

**) Berichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. 26. Februar 1874. „Ueber die Anwendung des Eiscalorimeters zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung."

Herr Dr. Zenker hat diese Formeln wirklich zu merischen Berechnungen benutzt, denn er bemerkt te 290 a. a. O. wörtlich:

„Ein Ball von 1,000,000 Secunden Dauer legte danach nur 200,000 geographische Meilen zurück, und diese nur relativ zum Cometen".

In der That vernachlässigt man in der letzten Formel (14) den Bruch $\frac{e}{2i}$ gegen 1 (da nach Dr. Zenker innerhalb des Planetensystems immer gegen i eine ihe Grösse sein wird" [pag. 289]) und setzt:

$$T = 1{,}000{,}000$$
$$v = 1600'$$

dem „v die Geschwindigkeit des in den leeren Raum strömenden Wasserdampfs" bedeutet, die nach Dr. ker „nur vom specifischen Gewicht abhängig, bei sserdampf etwa $1600' = 500^m$ pr. Secunde" beträgt) erhält man nach Formel (14) für die Grösse des zukgelegten Gesammtweges W_1 die folgende Gleiung:

$$W_1 = 3 \times 1600 \times 1{,}000{,}000 = 4{,}800{,}000{,}000 \text{ Fuss}$$

r, die Meile zu 24,000 Fuss gerechnet,

$$W_1 = 200{,}000 \text{ Meilen.}$$

Der hier betrachtete „Eisball" von 1,000,000 Seden Dauer verdankt, nach Zenker's Theorie, einem ndensationsprocess seinen Ursprung; analog demjenin, durch welchen in der Erdatmosphäre Schneeflocken, elkörner oder Wassertropfen entstehen. („Ein sser Theil des verdampften Wassers muss wieder Tröpfen, Schneeflocken oder Eisbällen condensirt den", sagt Dr. Zenker a. a. O.)

Es ist daher von besonderm Interesse, den Radius ieses Eisballes beim Beginn seiner Bewegung näher nen zu lernen, um ihn hinsichtlich seiner Grösse mit chen Regentropfen, Schneeflocken oder Eisbällen gleichen zu können.

Nach Formel (8) ist

$$r_1 = T \frac{a}{4},$$

wobei, wie oben, $\frac{e}{n}$ als verschwindend gegen 1 angesehen wird. Hierin bedeutet a die Dicke der durch senkrechte Bestrahlung während einer Secunde verdampften Eisschicht; dieselbe beträgt nach den obigen Angaben Zenker's 0.0000175 Zoll, so dass

$$\frac{a}{4} = 0.0000044 \text{ Zoll,}$$

und daher

$$r_1 = 1{,}000{,}000 \times 0.0000044 = 4.4 \text{ Zoll.}$$

Es würde also jener Eisball von 1,000,000 Secunden Dauer beim Beginn seiner Bewegung einen Durchmesser von nahe 9 Zoll besitzen, und daher, verglichen mit unseren sublunarischen „Schneeflocken" oder „Hagelkörnern", eine immerhin sehr respectable Masse repräsentiren. Denn vergleicht man die gefundene Grösse mit den Angaben über die Grösse von Hagelkörnern, so sollen zwar nach Sykes am 10. April 1822 zu Bangalore in Bengalen „melonengrosse Hagelkörner viel Vieh getödtet haben"*), — also Hagelkörner, welche ziemlich der Grösse eines Zenker'schen „Eisballs" entsprechen würden. Indessen beruhen diese Angaben auf Aussagen von Eingeborenen, und dürften aus diesem Grunde wohl eben so wenig zuverlässig sein, wie die folgenden Angaben über Hagelkörner von der Grösse einer Melone, welche 1767 zu Potsdam niedergefallen sein sollen. Ueber diesen merkwürdigen Hagelfall, sowie über einen vom Himmel gefallenen Eisblock, wird in den unten citirten Schriften a. a. O. wörtlich Folgendes bemerkt:

> „So grosse Hagelkörner sollten nach den Berliner Zeitungen im Jahr 1767 auch zu Potsdam gefallen sein, aber die Nachricht erwies sich nach Nicolai's Sammlung von Anekdoten Friedrich's des Grossen als eine Mystification. Ein Fremder nämlich, der von Berlin nach Potsdam kam und dort dem König vorgestellt wurde, gab auf die Frage, was es in Berlin Neues gäbe, zur Antwort, man erwarte baldigen Krieg. Der König, um die Berliner auf andere Gespräche zu bringen, liess durch einen seiner Vertrauten die Erzählung von jenem Hagelwetter gleichzeitig in beide Berliner Zeitungen einrücken und verbot das Einrücken jeder Berichtigung. In Potsdam war aber zur selben Zeit völlig heiteres Wetter gewesen. Vielleicht verhält es sich mit einer von Gilbert aus den Zeitungen entlehnten Nachricht über einen Hagelfall am 8. Mai 1802 bei Putzemischel in Ungarn nicht viel anders: da sollte ein Eisblock von 3 Fuss Länge, 3 Fuss Breite und 2 Fuss Höhe, den 8 Männer nicht heben konnten, aus der Luft gefallen sein".

Wenn also Dr. Zenker nicht etwa geneigt sein sollte, diesen Eisblock in Ungarn oder jene melonengrossen Hagelkörner in Bengalen als verirrte „Schneeflocken" oder „Eisbälle" eines Cometen anzusehen und dieselben als Beweise für die Richtigkeit seiner Theorie

*) E. E. Schmid. Grundriss der Meteorologie. S. 256 ff. Leipzig 1862. E. E. Schmid. Lehrbuch der Meteorologie. S. 764 ff. Leipzig 1860.

zu betrachten, so dürfte es mit den irdischen Analogien bezüglich der Grösse jener cometarischen Eisbälle schlecht bestellt sein.

Die Zenker'schen Formeln führen aber noch zu weiteren, sehr merkwürdigen Consequenzen, von denen hier nur noch die folgende angeführt werden mag.

Nach Formel (14) ist der von einem Balle zurückgelegte Gesammtweg:

$$W_1 = 3vT,$$

wobei der Bruch $\frac{e}{i}$ in Uebereinstimmung mit Dr. Zenker als verschwindend betrachtet wird.

Die mittlere Geschwindigkeit, d. h. das Verhältniss des zurückgelegten Weges zur Zeit, in welcher derselbe von einem Balle (vom Beginn seiner Bewegung bis zu seinem Verschwinden) durchlaufen wird, würde demgemäss nach der letzten Formel ausgedrückt durch

$$\frac{W_1}{T} = 3v.$$

Dieser Ausdruck ist also unabhängig von r_1, d. h. von der Grösse des Balls beim Beginn seiner Bewegung, und eben so unabhängig von a, d. h. von der Grösse der in einer Secunde verdampften Eisschicht. Setzt man daher mit Dr. Zenker $v = 1600'$, so ergiebt sich die mittlere Geschwindigkeit eines Zenker'schen Eisballs zu 4800', mag dieser Ball gross oder klein, der Comet der Sonne nah oder fern sein, sämmtliche Bälle wandern stets mit gleicher mittlerer Geschwindigkeit in den Weltraum hinaus!

Nachdem nun Herr Dr. Zenker seine Theorie auf einen melonengrossen Eisball von nahe 9 Zoll Durchmesser angewendet hat, dem eine Dauer von 1,000,000 Secunden entspricht, gelangt er zu folgendem, für die Anhänger seiner Repulsionstheorie jedenfalls sehr entmuthigenden Resultat, indem er sagt:

> „Wären die obigen Formeln über die Grösse der durch die Dampfbildung bewirkten Repulsion absolut maassgebend, so wäre diese allerdings nur ein kleiner, wenn auch keineswegs zu vernachlässigender Theil der wahrnehmbaren Gesammtrepulsion. Ein Ball von 1,000,000 Secunden Dauer legte demnach nur 200,000 geographische Meilen zurück, und diese nur relativ zum Cometen, der sich während dieser Zeit 400,000 Meilen der Sonne nähert, so dass absolut noch gar keine Repulsion stattfände".

Welchen Cometen Dr. Zenker hierbei im Auge hat, überlässt er der Divinationsgabe seines Lesers zu errathen, und legt alsdann selber folgendes Geständniss über das Unzureichende der bisher von ihm angenommenen „Triebkräfte" ab.

> „Man würde also genöthigt sein, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten". (Pag. 291.)

Es ist dieses Geständniss um so merkwürdiger, als Dr. Zenker kurz vorher seine Verwunderung darüber ausspricht, dass noch Niemand vor ihm den sinnreichen Einfall gehabt und weiter ausgeführt habe, es könne „der Rückstoss des sich entwickelnden und fortgeschleuderten Dampfs als treibende Kraft" für die Elemente eines Cometenschweifs benutzt werden, so dass letztere „in solifugaler Richtung fortbewegt werden, wie Raketen, deren Ausströmungsöffnung nach der Sonne gerichtet wäre". Nun bemerkt aber bereits Bessel in seiner Abhandlung über den Halley'schen Cometen (Astr. Nachr. Band XIII, pag. 188 und 232) wörtlich Folgendes:

> „Die Ausströmung des Halley'schen Cometen ohngefähr in der Richtung der Sonne, gab ihm, wie ich schon in der Beschreibung seines Aussehens (§ 1) angeführt habe, das Ansehen einer brennenden Rakete. Sie muss auch dieselbe Wirkung auf seine Bewegung gehabt haben, welche das Brennen einer Rakete auf die ihrige hat; sie muss ihm eine, ihrer eigenen entgegengesetzte Geschwindigkeit ertheilt haben".
>
> „Da die Ausströmung sich in jedem Augenblick erneuert, die ausgeströmte Materie aber im Cometen verlässt, so muss sich die zurückstossende Wirkung der erstern auf den Schwerpunkt des Cometen gleichfalls in jedem Augenblick erneuern, oder sich als eine beschleunigende Kraft zeigen".

Wie man aus diesen Worten sieht, hat grade Bessel in sehr eingehender Weise die durch Ausströmung von Dämpfen erzeugte Repulsivkraft berücksichtigt, und es müsste daher für ihn näher als für irgend einen Andern liegen, seine auf den Kern des Cometen bezüglichen Betrachtungen auch auf die Elemente des Schweifs zu übertragen. Bessel war aber auch ein Physiker, und der Leserkreis der Astr. Nachr. vor 40 Jahren besass hinreichend physikalische Kenntnisse, um selber einzusehen, dass die Anwendung der Reactionstheorie auf die kleinen Massen, aus denen die Schweifelemente eines Cometen bestehen, zu Widersprüchen führt, so dass „man genöthigt sein würde, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten".

Bessel brauchte daher nicht zu befürchten, dass irgend einer seiner Leser darüber in Verwunderung gerathen würde, dass der in seinen obigen Worten von ihm selber ausgesprochene Gedanke, der Rückstoss des sich entwickelnden und fortgeschleuderten Dampfs könne als treibende Kraft auftreten, dass dieser Gedanke niemals eine weitere Ausführung erfahren hat. Erst der Gegenwart blieb es vorbehalten, dieser Verwunderung in derselben wissenschaftlichen Zeitschrift, in welcher Bessel vor 40 Jahren seine berühmte Abhandlung über den Halley'schen Cometen publicirte, durch die folgenden Worte des Herrn Dr. Zenker Ausdruck zu verleihen:

> „Diese kleinen Massen, aus denen auf der der Sonne zugekehrten Seite fortwährend Dämpfe hervorströmen, müssen durch die Reaction der dabei entwickelten Stosskraft in solifugaler Richtung fortbewegt werden, wie Raketen, deren Ausströmungsöffnung nach der Sonne zu gerichtet wäre. Ihre Bewegung muss, da sich der Anstoss von Augenblick zu Augenblick erneuert, eine regelmässig beschleunigte werden. Wunderbar genug, dass der hierin ausgesprochene Gedanke, der Rückstoss des sich entwickelnden und fortgeschleuderten Dampfs könne als treibende Kraft auftreten, dass dieser Gedanke bisher niemals eine weitere Ausführung erfahren hat". (Seite 285.)

Wenn ich mir daher erlaubte, in meiner Abhandlung über die electrische und magnetische Fernewirkung der Sonne (Berichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1872, Juli 1) bezüglich der obigen Worte des Herrn Dr. Zenker zu bemerken, dass der „in diesem Satz ausgesprochene Vorwurf einer mangelhaften Combination einfacher und längst bekannter Thatsachen zur Erklärung der fraglichen Phänomene weniger Bessel und die bisherigen Interpreten als vielmehr ihn selber treffen dürfte", so wird gegenwärtig der Sinn meiner Bemerkung eben so deutlich als gerechtfertigt sein.

Indessen kehren wir zur weitern Erörterung der fraglichen Theorie des „Rückstosses des sich entwickelnden und fortgeschleuderten Dampfs" zurück.

Nachdem Dr. Zenker in den obigen Sätzen erklärt hat, dass „die Grösse der durch die Dampfbildung bewirkten Repulsion nur ein kleiner, wenn auch keineswegs zu vernachlässigender Theil der wahrnehmbaren Gesammtrepulsion" sei, ja sogar, dass „absolut noch gar keine Repulsion stattfände" und daher „noch andere Triebkräfte" aufgesucht werden müssten, „welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten", wird der Leser plötzlich durch die unerwartete Erklärung überrascht: „So liegt indessen die Sache nicht". Anstatt nun „noch andere Triebkräfte" aufzusuchen, sucht Dr. Zenker zu zeigen, dass der „Rückstoss", obgleich er nicht ausreichend ist, „einem einzelnen Ball" die genügende Geschwindigkeit zu ertheilen, dies doch bei einer „Vielheit der Bälle" zu thun im Stande sei. Während also bisher der Maxime „die Menge muss es bringen" nur eine wesentlich mercantile Bedeutung beigelegt wurde, sucht Dr. Zenker die Fruchtbarkeit dieses Princips auch auf dem Gebiet der Astronomie durch folgende Worte zu demonstriren:

> „So liegt indessen die Sache nicht. Es handelt sich nicht um einzelne Bälle, welche der Comet in solifugaler Richtung entsendet, es handelt sich um die ganze Wassermasse, welche von einer vielleicht 10,000 Quadratmeilen grossen Wasserfläche als Dampf emporsteigt..... Es sind mithin Schneegestöber oder Eisschauer zu erwarten, welche zwar wegen der grössern Ausbreitung dieser Dämpfe wahrscheinlich hundertfach weniger dicht sind, als die auf der Erde stattfindenden, aber doch, wie wir sogleich sehen werden, mehrfache Gelegenheit darbieten, die Geschwindigkeit sowohl wie die Weglänge der Bälle beträchtlich zu vergrössern".

Ueber diese „mehrfachen Gelegenheiten", in welche, wie man sieht, gegenwärtig der Schwerpunkt der ganzen bisher entwickelten Theorie verlegt ist, spricht sich Dr. Zenker folgendermaassen aus:

> „Wir wissen (aus Formel 10), dass die Beschleunigung eines Balls umgekehrt proportional seinem Radius ist, und da diese Radien jedenfalls sehr verschieden sind, so sind auch die Beschleunigungen und die Geschwindigkeiten der einzelnen Bälle (wie ja auch ihre Richtungen) sehr verschiedene. Dieselben überholen und durchkreuzen daher in ihren Bahnen jeden Augenblick in grosser Zahl, und es kann bei der Länge des Wegs nicht fehlen, dass sie sehr vielfach einander berühren und mit einander verschmelzen. Dann gehen beide vereint natürlich mit der bereits erlangten Bewegungsgrösse weiter, haben aber den Vortheil, ihre Existenz als Ball viel länger bewahren zu können, als wenn sie getrennt geblieben wären. Daher erfahren sie immer von Neuem die beschleunigenden

Reactionsstösse, und erlangen eine viel grössere Geschwindigkeit, als sie einzeln erlangt hätten. Besonders gilt dies von den ursprünglich kleinen Bällen, welche von Anfang an stärker beschleunigt werden und nur auf diese Weise eine grosse Dauer erlangen können".

Durch diese Reflexionen glaubt nun Dr. Zenker alles, was bisher über die Erscheinungen der Schweifbildung der Cometen beobachtet worden ist, vollständig erklären zu können. Wenn man nur die Möglichkeit zugiebt, dass die „Eisbälle" in den cometarischen „Schneegestöbern und Eisschauern", — (trotzdem sie „wahrscheinlich hundertfach weniger dicht sind, als die auf der Erde stattfindenden") — sich „jeden Augenblick in grosser Zahl überholen und durchkreuzen" und hierbei von den „mehrfachen Gelegenheiten" sich „sehr vielfach mit einander zu berühren und mit einander zu verschmelzen" fleissig Gebrauch machen, um alsdann „beide vereint" ihre Reise auf gemeinschaftliche Kosten durch's Weltall fortzusetzen — giebt man diese Möglichkeit zu, so sei Alles bisher über Schweifbildung von Cometen beobachtete vollkommen erklärlich, denn sagt Dr. Zenker:

„Es liegt keine Beobachtung über Schweifbildung von Cometen vor, die sich nicht mit Zuhülfenahme dieser Möglichkeit vollständig erklären liesse. Selbst der Fall des Cometen von 1680, aus dem sich in nächster Nähe der Sonne innerhalb von 2 Tagen ein Schweif von 60 Millionen Meilen Länge entwickelt hatte, ist völlig erklärbar, wenn man nur die Verschmelzung der Bälle als so häufig annimmt, dass es sich rechtfertigt, die Bewegung derselben als eine gleichmässig beschleunigte anzusehen".

Da die vorliegende Zeitschrift im Wesentlichen für wissenschaftliche Leser bestimmt ist, welche mit den elementaren Principien der Mechanik vertraut sind, so enthalte ich mich jeder eingehenden Erörterung der obigen Betrachtungen und beschränke mich nur, im Anschluss an früher Gesagtes, auf folgende Bemerkungen.

Es wurde oben (pag. 275) gezeigt, dass die mittlere Geschwindigkeit eines Zenker'schen Eisballs nach den Formeln Zenker's eine Constante sein muss, und zwar gleich 3v oder 4800 Fuss, gleichgültig, ob dieser Eisball den Umfang einer Melone oder die mittlere Grösse eines irdischen Hagelkorns besitzt. Da nun aber nach Zenker die cometarischen „Schneegestöber oder Eisschauer" „wegen der grössern Ausbreitung dieser Dämpfe wahrscheinlich hundertfach weniger dicht sind, als die auf der Erde stattfindenden", so dürfte wohl die Annahme einer durchschnittlichen Grösse dieser kleinen Eisbälle von $^1/_5$ Zoll im Durchmesser (also $r_1 = {}^1/_{10}$ Zoll) beim Beginn ihrer Bewegung jedenfalls keine zu niedrige sein. Nach der Zenker'schen Formel (7) ist dann die Gesammtdauer T eines solchen Eisballs in Secunden ausgedrückt:

$$T = \frac{4\,r_1}{a}.$$

Setzt man hierin $r_1 = {}^1/_{10}$ und für a den von Zenker angenommenen Werth 0.0000175 Zoll, so erhält man

$$T = \frac{4}{0.000175} = 22860 \text{ Secunden} = 6 \text{ Stunden } 21 \text{ Min.}$$

Der Gesammtweg W_1, welcher von diesem Eisball von $^1/_{10}$ Zoll Halbmesser zurückgelegt wird, wäre nach Formel (4)

$$W_1 = 3\,v\,T = 4800 \times 22860 \text{ Fuss} = 4576 \text{ Meilen},$$

d. h. eine Grösse, welche aus der Entfernung des mittleren Abstandes der Erde von der Sonne nur einen scheinbaren Winkel von ungefähr 46 Bogensecunden ($^1/_{42}$ des scheinbaren Sonnendurchmessers) besitzen würde.

Unter der Voraussetzung also, dass die mittlere Grösse der Zenker'schen Eisbälle mit der Grösse eines Hagelkorns von $^1/_5$ Zoll Durchmesser übereinstimme, würden diese Eisbälle nach Zenker's Theorie nur einen Weg zurücklegen können, welcher, selbst in der Nähe des Perihels der Cometen, von der Erde aus gesehen mit freiem Auge kaum wahrnehmbar sein würde. Die Cometen könnten folglich nach Zenker's Theorie gar keine Schweife besitzen. Denn selbst wenn jene Eisbälle die mittlere Grösse einer neunzölligen Melone besässen, könnten sie nach Dr. Zenker's eigener Berechnung nur einen Gesammtweg von 200,00 geographischen Meilen, „und diese nur relativ zum Cometen", zurücklegen. Da nun der Durchmesser der Sonne nahezu dieselbe Grösse, nämlich 185,200 geographische Meilen, besitzt, so würde uns der Schweif eines Cometen aus gleicher Entfernung nur unter dem scheinbaren Winkel des Sonnendurchmessers erscheinen können. Bekanntlich ist jedoch die Schweiflänge der Cometen oft eine weit grössere, als 200,000 Meilen. Sie betrug z. B. bei dem Cometen von 1664 am 26. December 26,000,000 Meilen, und bei dem Cometen von 1843 am 28. März sogar 30,000,000 Meilen. Um diese Schweiflängen nach Zenker's Theorie zu erklären, müssten die Eisbälle einen „Gesammtweg" von 26 bis 30 Millionen Meilen zurücklegen. Der Halbmesser r_1 dieser Eisbälle beim Beginn der Bewegung wäre nach Zenker's Formeln (8) und (14)

$$r_1 = \frac{a}{12v} W_1,$$

also einfach proportional dem zurückgelegten Gesammtwege W_1. Da wir nun bereits wissen, dass ein Eisball, dessen Gesammtweg 200,000 geographische Meilen beträgt, die Grösse einer neunzölligen Melone besitzt, so müssten die Elemente in den Cometenschweifen von 1664 und 1843 etwa 130 bis 150 Mal grösser sein, also aus Eiskugeln von 95 bis 110 Fuss im Durchmesser bestehen, d. h. also aus Eismassen, gegen welche der am 8. Mai 1802 bei Putzemischel in Ungarn (vergleiche oben pag. 274) niedergefallene Eisblock in der That nur als „Schneeflocke“ oder „Hagelkorn“ angesehen werden könnte.

Nimmt man hierbei die Grösse der ursprünglichen Eiskugeln, welche sich als unmittelbares Product der Condensation bilden, und alsdann, indem sie „sehr vielfach einander berühren und mit einander verschmelzen“, die grossen Eiskugeln erzeugen, wie oben, zu $^1/_5$ Zoll im Durchmesser an, so würden nicht weniger als $\frac{(9 \times 150)^3}{(^1/_5)^3} = 6750^3 = 307{,}500{,}000{,}000$ solcher kleinen Hagelkörner mit einander verschmelzen müssen, um einen Eisball zu erzeugen, der die für den Cometen von 1843 erforderliche Grösse besässe.

Da die Gesammtdauer eines Eisballs für diesen Cometen 150 Mal grösser als die von Dr. Zenker zu 1,000,000 Secunden berechnete Dauer sein muss, so müssten durchschnittlich in jeder Secunde $\frac{307{,}500{,}000{,}000}{150{,}000{,}000}$ = 2050 solcher Zusammenstösse und Verschmelzungen stattfinden, um innerhalb der erwähnten Zeit aus Eisbällen von $^1/_5$ Zoll Durchmesser Eisbälle von 110 Fuss Durchmesser zu erzeugen.

Jedenfalls wird Herr Dr. Zenker nicht Ursache haben, sich bei dieser Berechnung über Mangel an Häufigkeit in der „Verschmelzung der Bälle“ zu beklagen. Ob aber diese Häufigkeit eine so bedeutende ist, „dass es sich rechtfertigt, die Bewegung der Bälle als eine gleichmässig beschleunigte anzusehen“, und dass hierdurch „selbst der Fall des Cometen von 1680 .... völlig erklärbar ist“, vermag ich nicht zu beurtheilen, da mir Dr. Zenker's Principien der höhern Mechanik unbekannt sind, nach welchen Körper, die sich sämmtlich mit einer gleichen mittlern Geschwindigkeit von 4800′ bewegen, durch Zusammenstoss und Verschmelzung sich gegenseitig beschleunigen und hierdurch eine Vergrösserung ihrer mittlern Geschwindigkeit erzeugen sollen.

5.

Ich habe mich bisher im Wesentlichen nur mit den einfachsten Consequenzen der Zenker'schen Cometentheorie beschäftigt, wie sie sich aus dieser Theorie selber, ohne Rücksicht auf ihre physikalische Begründung, ableiten lassen. Es sei mir jetzt noch gestattet, dem Leser einen Einblick in diejenigen Vorstellungen zu verschaffen, welche sich der Urheber jener Theorie von den Gesetzen der Verdampfung gebildet hat.

Wie bereits oben schon mitgetheilt ist, bezeichnet Dr. Zenker mit „v die Geschwindigkeit des in den leeren Raum ausströmenden Wasserdampfs“ und behauptet dann weiter, dass „v für jede Gasart bei constanter Temperatur constant, nicht von der Spannung, sondern vom specifischen Gewicht abhängig, bei Wasserdampf etwa = 1600′ = 500^m pr. Secunde“. Wie die „Ausströmungsgeschwindigkeit eines Gases“ „nicht von der Spannung, sondern nur vom specifischen Gewicht abhängig“ sein soll, ist für jeden Kenner des Mariotte'schen Gesetzes unbegreiflich, da bekanntlich durch dieses Gesetz „bei constanter Temperatur“ die Spannung und Dichtigkeit eines Gases zwei unzertrennlich mit einander verbundene Grössen sind. Bei Dämpfen, welche mit ihrer Entwickelungsflüssigkeit in Berührung stehen und daher stets als gesättigte Dämpfe zu betrachten sind, tritt nun auch noch die Temperatur des Dampfes in unzertrennliche Verbindung mit der Spannung und Dichtigkeit, so dass, wenn eine dieser drei Grössen bei einem gesättigten Dampfe gegeben ist, die beiden anderen hierdurch bestimmt sind. So ergeben sich z. B. aus den Untersuchungen Regnault's für das specifische Gewicht und die Spannung des gesättigten Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturen, bezogen auf das specifische Gewicht der atmosphärischen Luft bei 0° C. und 760^{mm} Barometerdruck als Einheit, folgende zusammengehörige Werthe:

Temperatur	Specif. Gewicht	Spannung
0°	0.0042	5^{mm}
30	0.0227	30
100	0.4559	760
112.2	0.6621	1140

Es folgt hieraus, dass ein specifisches Gewicht des Wasserdampfs von 0.623, welches Dr. Zenker seinen Betrachtungen zu Grunde gelegt, einem gesättigten Dampfe entspricht, welcher ungefähr eine Temperatur von 110° C. und eine Spannung von 1.1 Atmosphäre besitzen muss. Ein Dampf von diesen Eigenschaften soll sich nach Dr. Zenker's Theorie auf der Oberfläche

eines Cometenkerns entwickeln, dessen „ganze Masse bis in's Innerste zu Eis erstarrt“ ist, wenn er sich der Sonne nähert und „auf seiner ihr zugekehrten Seite reichlicher von ihren Strahlen getroffen wird“.

Dr. Zenker begnügt sich aber nicht nur damit, seine Kenntnisse über Verdampfung in obigen allgemeinen Umrissen darzulegen, sondern er giebt auch ganz bestimmte numerische Werthe für die „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ und die hiermit im Zusammenhang stehenden „specifischen Gewichte“ der betreffenden Dämpfe und Gase.

Ich erlaube mir, hier noch einmal die betreffende Stelle aus Dr. Zenker's Abhandlung (pag. 298) anzuführen:

> „Ferner aber sind die Dämpfe der meisten Kohlenwasserstoffe auch von weit höherm specifischen Gewicht als der Wasserdampf, und demgemäss ist ihre Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum eine geringere. So z. B. ist für
>
> | | Specifisches Gewicht | Ausströmungsgeschwindigkeit |
> |---|---|---|
> | Wasserdampf | 0.623 | 500m |
> | Oelbildendes Gas | 0.985 | 398 |
> | Terpentinöldampf | 5.013 | 176 |
>
> Hieraus folgt also, dass die Repulsivkraft eine viel geringere, die Schweifbildung eine viel weniger energische sein werde, als bei den Cometen von vorwiegendem Wassergehalt“.

Es hat mir einige Mühe gemacht, den Weg zu entdecken, auf welchem Dr. Zenker zu den obigen Werthen gelangt ist. Denn in Abhandlungen über Dämpfe und ihre „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ habe ich vergeblich nach jenen Zahlen gesucht. Beispielsweise fand ich in den Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie von Zeuner (Leipzig 1866) auf pag. 414 und 415 eine Tabelle über den „Ausfluss trockener gesättigter Wasserdämpfe in die freie Atmosphäre“ aus einem Dampfkessel; hier ist die „Ausflussgeschwindigkeit in Metern“ angegeben, wie sie einem bestimmten Dampfdruck und einer gegebenen Ausströmungsöffnung entspricht. Nach dieser Tabelle ist die Ausflussgeschwindigkeit des Dampfs in die freie Atmosphäre 481.71 Meter, wenn die Dampfspannung im Kessel 2 Atmosphären, — und 606.57 Meter, wenn diese Spannung 3 Atmosphären betrug. Ich konnte aber unmöglich annehmen, dass Dr. Zenker die hier für einen Dampfkessel mit gegebener Ausströmungsmündung geltenden Werthe auf einen von der Sonne beschienenen Eisball im Weltraum übertragen habe, und hielt deshalb diese Tabelle nicht für diejenige Quelle, aus welcher Dr. Zenker seinen obigen Werth für die Ausströmungsgeschwindigkeit des Wasserdampfs in den leeren Raum entnommen habe.

Endlich führten mich die unter „specifisches Gewicht“ angegebenen Werthe auf die richtige Spur. Als ich nämlich die Tabellen für die sogenannte theoretische Dampfdichte verschiedener Stoffe durchblätterte, fand ich genau die oben von Dr. Zenker als „specifisches Gewicht“ angeführten Zahlen für die Dämpfe von Wasser und Terpentinöl nach Bestimmungen von Gay-Lussac. Bekanntlich bedeutet nun aber die theoretische Dampfdichte etwas ganz Anderes, als das specifische Gewicht oder die Dichtigkeit eines Dampfs. Während sich die letztere, wie bei festen oder flüssigen Körpern, auf eine Masse von constanter Dichte bezieht, — z. B. auf die Masse eines gleichen Volumens Wasser von 0° oder von Luft bei 0° und mittlerm Barometerdruck — bezieht sich die theoretische Dampfdichte auf die Masse eines gleichen Volumens Luft von variabler Dichte, und zwar unter der ganz speciellen Voraussetzung, dass sowohl der Dampf, dessen theoretische Dichte angegeben wird, als auch das permanente Gas (z. B. Luft), auf welches dieselbe sich bezieht, das gleiche Gesetz der Variabilität bei Druck- und Temperaturänderungen befolge — nämlich das nur für permanente Gase gültige Gesetz von Mariotte und Gay-Lussac. Hieraus folgt, dass die theoretische Dampfdichte physikalisch nur so lange eine der Definition entsprechende Bedeutung behält, als man es mit stark überhitzten Dämpfen zu thun hat, welche sich in ihrem Verhalten um so mehr den permanenten Gasen nähern, je grösser ihre Ueberhitzung ist. Für Dämpfe aber, welche mit ihrer Entwickelungsflüssigkeit in Berührung stehen, und daher gesättigt oder ihrem Sättigungspunkt nahe sind, verliert die theoretische Dampfdichte physikalisch jede Bedeutung, weil alsdann die theoretischen Voraussetzungen, unter denen jener Begriff der theoretischen Dampfdichte allein nur einen Sinn hat, physikalisch nicht mehr vorhanden sind. Grade deshalb unterscheidet man zwischen einer physikalischen und einer theoretischen Dampfdichte. Es wird nun begreiflich, wie Dr. Zenker bei Verwechselung dieser beiden Begriffe keinen Anstand nimmt, das ölbildende Gas in dieselbe Kategorie mit den Dämpfen von Wasser und Terpentinöl zu stellen. Denn nach den Untersuchungen Faraday's verwandelt sich das ölbildende Gas erst bei einer Temperatur von —79° C. in eine Flüssigkeit. Bei einer Temperatur von —1°1 C. — also etwa der Temperatur an der Eisoberfläche eines Zenker'schen

Cometenkerns im Sonnenschein — würden die gesättigten Dämpfe jener Flüssigkeit bereits eine Spannung von 42.5 Atmosphären besitzen, und daher auch wohl bei diesem Druck eine etwas grössere „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ als der an der Isoberfläche durch die Sonnenstrahlen entwickelte Wasserdampf des Cometenkerns besitzen.

Ich werde nun ferner zeigen, auf Grund welcher Vorstellungen Dr. Zenker zu seinen numerischen Werthen für die „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ gelangt ist.

Die mechanische Theorie der Gase geht bekanntlich von der Hypothese aus, dass die Atome oder Molecüle eines Gases sich wie frei bewegliche kleine Kugeln verhalten, welche sich geradlinig so lange fortbewegen, bis sie in solche Nähe gerathen, dass sie durch Elasticitäts- oder Repulsivkräfte ihre Bewegungsrichtung verändern oder in die entgegengesetzte verwandeln. Der Druck eines Gases in einem abgeschlossenen Raume wird durch die Stösse der Atome gegen die Wandungen des Gefässes erzeugt, und die sogenannte absolute Temperatur des Gases ist bestimmt durch die lebendige Kraft eines bewegten Atoms oder Molecüls. Die für alle vollkommenen Gase charakteristischen Gesetze von Mariotte und Gay-Lussac lassen sich dann als einfache Consequenzen aus der erwähnten Hypothese ableiten *).

Es lässt sich ferner mit Berücksichtigung bekannter Constanten eine Formel ableiten, welche für eine gegebene Temperatur t die mittlere Geschwindigkeit ausdrückt, mit welcher sich die einzelnen Atome oder Molecüle eines permanenten oder vollkommenen Gases fortbewegen.

Bezeichnet man mit t die Temperatur, mit ρ die Dichtigkeit des Gases, bezogen auf das Gewicht eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft von gleicher Temperatur und gleichem Druck, und mit u die mittlere Geschwindigkeit der geradlinig fortschreitenden Bewegung der Atome des permanenten Gases, so ist

$$u = 485 \sqrt{\frac{273 + t}{273\,\rho}},$$

wobei als Einheiten das Meter, die Secunde und der Centesimalgrad angenommen sind. Mit Hülfe dieser Formel hat Clausius z. B. folgende Zahlen a. a. O. für den Gefrierpunkt abgeleitet ($t = 0^0$ C.):

u für Sauerstoff 461 Meter
„ „ Stickstoff 492 „
„ „ Wasserstoff 1844 „

Hat man chemisch zusammengesetzte Gase, deren Molecüle aus mehreren Atomen bestehen, welche letztere ausser ihrer fortschreitenden Bewegung noch Bewegungen um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt des Molecüls ausführen können, so modificirt sich der obige Ausdruck etwas, wenn man wiederum die mittlere Geschwindigkeit der Atome ausdrücken will, d. h. derjenigen Geschwindigkeit, welche im Ganzen dieselbe lebendige Kraft giebt, wie die in einem gegebenen Augenblick wirklich stattfindenden verschiedenen Atomgeschwindigkeiten.

Naumann giebt in seiner Thermochemie *) als Beispiel für ein Gas, dessen Molecüle aus zwei gleichen Atomen bestehen, für die erwähnte Geschwindigkeit u den folgenden Ausdruck:

$$u = 0.8165 \times 485^{m} \sqrt{\frac{273 + t}{273 + \rho}}.$$

Setzt man nun in dieser Formel für t den Werth o und für ρ der Reihe nach diejenigen Werthe, welche Dr. Zenker als specifisches Gewicht des Wasserdampfs (0.623), des ölbildenden Gases (0.985), des Terpentinöldampfs (5.013) anführt, so erhält man für u Werthe, welche in überraschender Weise mit den von Dr. Zenker als „Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum“ bezeichneten Grössen übereinstimmen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	u nach der obigen Formel	Ausström.-Geschwind. nach Zenker
Wasserdampf	501.7 Meter	500 Meter
Oelbildendes Gas	399.1	398
Terpentinöldampf	176.9	176

Obschon also Dr. Zenker dem Leser die Formel und seine theoretischen Vorstellungen nicht mittheilt, durch welche er zu seinen Werthen für die „Ausströmungsgeschwindigkeit der Dämpfe“ geführt worden ist, so glaube ich doch auf Grund der glücklich gefundenen Formel behaupten zu dürfen, Dr. Zenker habe die Geschwindigkeit der Molecularbewegung eines permanenten Gases einfach als identisch mit der „Geschwindigkeit der Ausströmung eines Dampfs in den leeren Raum“ angesehen. Dass eine solche Anschauung der hier in Betracht kommenden Vorgänge eines jeden physikalischen Sinns entbehrt,

*) Dan. Bernoulli Hydrodynamica 1738.
Krönig, Grundzüge einer Theorie der Gase. Pogg. Ann. Band 99, Seite 315.
Clausius, Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie und Pogg. Ann. Band 100, Seite 353.

*) Alex. Naumann, Grundriss der Thermochemie oder der Lehre von den Beziehungen zwischen Wärme und chemischen Erscheinungen etc. pag. 44. Braunschweig 1869.

glaube ich nach den vorangehenden Auseinandersetzungen nicht noch besonders erläutern zu müssen.

6.

Haben uns die bisherigen Untersuchungen über die Zenker'sche Cometentheorie einen Einblick in die Kenntnisse ihres Urhebers auf dem Gebiet der elementaren Mechanik und Wärmelehre verschafft, so mögen die folgenden dazu dienen, diesen Einblick auf dem Gebiet der Optik und Spectralanalyse zu vervollständigen.

Dr. Zenker hat in seiner Theorie auch das „Eigenlicht" der Cometen zum Gegenstand eingehender Betrachtungen gemacht und entwickelt hierüber seine Anschauungen, nachdem unmittelbar vorher das „an der Oberfläche der Bälle" reflectirte und dadurch theilweise polarisirte Sonnenlicht besprochen worden ist, mit folgenden Worten:

> „Mit diesem nur sehr theilweise polarisirten Sonnenlicht mischt sich nun noch das eigene Licht der Cometen, welches selbstverständlich durchaus unpolarisirt ist. Das Spectrum dieses Lichts ist, wie die Beobachtung lehrt, discontinuirlich und besteht nur aus hellen Linien, ein Beweis, dass es von selbstleuchtenden Gasen oder Dämpfen aus ausstrahlt."
>
> „Huggins scheint aus dieser Beobachtung auf wirkliche Glühzustände im Kern des Cometen zu schliessen, welche Vorstellung indessen mit der hier gegebenen Theorie unverträglich ist."
>
> „Zöllner sieht auch in dem von den Dämpfen producirten Licht nur eine Wirkung der Electricität, ähnlich derjenigen in den Geissler'schen Röhren. Dass auf dem Cometen wirklich Electricitätsentwickelung stattfinde, ist wohl kaum zu bezweifeln" ..... „aber sie genügt nicht, um die Lichtprocesse des Kopfs und Schweifs zu erklären" (Pag. 249 und 295).

Nach diesen Bemerkungen geht Dr. Zenker dazu über, seine eigenen Ideen über den Ursprung des Eigenlichts der Cometenschweife zu entwickeln und knüpft seine Betrachtungen unmittelbar an ein „anderes", angeblich von mir „betreffs des Nordlichtspectrums aufgestelltes Princip" an. Die betreffende Stelle lautet wörtlich folgendermaassen:

> „In noch einfacherer und natürlicherer Weise scheint mir ein anderes von Zöllner (Bericht der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1870, 31. October. Pogg. Ann. Band 141, Seite 574.) betreffs des Nordlichtspectrums aufgestelltes Princip die Erscheinung und namentlich die Kraft des unpolarisirten Dampfspectrums zu erklären. Zöllner weist in dieser Abhandlung nach, wie Gasmassen von grosser Dicke schon bei relativ niedrigen Temperaturen ein leuchtendes Spectrum hervorbringen können und wendet diese Betrachtung zur Erklärung des Nordlichts an. Darf man aber in einem Nordlicht die Dicke der leuchtenden Gasmassen nach Meilen messen, so kann die bei den Dampfmassen im Kopf oder im Schweif der Cometen nach Hunderten und Tausenden von Meilen geschehen. Die Dämpfe sind von der Sonne bestrahlt und absorbiren daher aus ihrem Licht diejenigen Strahlen, die dem eigenen Schwingungsrythmus ihrer Molecüle entsprechen. Dadurch vermehrt sich (andere Wirkungen, z. B. Fluorescenz oder chemische Umwandlung ausgeschlossen) ihre Schwingungsintensität, d. h. ihre Temperatur, und diese, ihre eigenen nun verstärkten Schwingungen, pflanzen sich durch den Weltraum fort, auch bis in unsere optischen Instrumente, in denen ihre Sichtbarkeit nur von der Amplitude der ankommenden Schwingungen abhängt".....
>
> „Ich glaube, dass von diesem Gesichtspunkt aus das Eigenlicht der Cometen sich am leichtesten begreift, da man ja mit Nothwendigkeit zu dem Schluss gelangt, dass jedes dem Sonnengebiet angehörende Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es nur überhaupt auf dem dunkeln Grunde des Himmelsgewölbes sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spectrums erscheinen muss, welche es seiner Natur nach aus dem Sonnenlicht absorbirt" (Pag. 296).

Durch welches Missverständniss meiner Abhandlung über das Spectrum des Nordlichts Dr. Zenker dazu verleitet worden ist, mir in den obigen Worten die Ehre der Priorität zu vindiciren, „ein anderes Princip betreffs des Nordlichts" aufgestellt zu haben, welches das „von den Dämpfen producirte Eigenlicht" „in noch einfacherer und natürlicherer Weise", als durch „eine Wirkung der Electricität, ähnlich derjenigen in den Geissler'schen Röhren" zu erklären im Stande sei, ist mir vollkommen unbegreiflich. Denn ich leite meine auf das Nordlicht bezüglichen Betrachtungen a. a. O. pag. 256 wörtlich mit folgendem Satz ein:

> „Ich glaube jedoch durch die folgenden Betrachtungen die Annahme sehr wahrscheinlich machen zu können, dass, wenn die Licht-

entwickelungen beim Nordlicht, nach Analogie der in luftverdünnten Räumen zum Glühen gebrachten Gase, in der That electrischer Natur sind, dieselben einer so niedrigen Temperatur angehören müssen, dass es unmöglich ist, bei gleicher Temperatur die Spectra glühender Gase in Geissler'schen Röhren zu beobachten".

Auf pag. 260 a. a. O. füge ich alsdann noch ausdrücklich eine Bemerkung hinzu, welche einen Minimalwerth der Temperatur bestimmt, unter welchen dieselbe nicht herabsinken darf, wenn das Gas oder der Dampf überhaupt noch durch electrische Lichtentwickelung sichtbar sein soll, und zwar selbst bei unendlich grosser Dicke der strahlenden Schicht. Meine hierauf bezügliche Bemerkung lautet wörtlich:

„Jene Temperatur kann jedoch nach dem Kirchhoff'schen Satz nicht niedriger sein, als diejenige eines vollkommen schwarzen, glühenden Körpers, dessen continuirliches Spectrum an den dem Nordlichtspectrum entsprechenden Stellen von gleicher Helligkeit wie dieses ist".

Es geht hieraus hervor, dass ich nicht nur kein „anderes Princip" als das durch electrische Glüherscheinungen von Gasen und Dämpfen bedingte zur Erklärung des Nordlichtspectrums aufstelle, sondern vielmehr diesen Ursprung der Lichtentwickelung im Nordlicht als Prämisse allen ferneren Betrachtungen zu Grunde lege. Auch der Schlusssatz in meiner oben erwähnten Abhandlung, in welchem ich das Resultat derselben kurz zusammenfasse, lässt hierüber nicht den geringsten Zweifel, denn derselbe lautet wörtlich folgendermaassen:

„Wenn daher die Lichtentwickelung des Nordlichts von glühenden Gastheilchen unserer Atmosphäre herrührt, so muss die Temperatur, bei welcher dieses Glühen stattfindet, eine sehr viel niedrigere als diejenige sein, bei welcher dieselben Gase in Geissler'schen Röhren durch Electricität in's Glühen versetzt werden können".

Da jedoch diese Temperatur niedriger sein kann, als die Temperatur, bei welcher ein schwarzer Körper überhaupt erst Strahlen von solcher Brechbarkeit auszusenden beginnt, durch welche unsere Netzhaut afficirt wird, so muss die niedrigste Temperatur, bei welcher ein Gas, selbst bei unendlich grosser Dicke der Gasschicht, als selbstleuchtend erscheinen soll, nothwendig höher als 500° C. sein, wenn, nach den Beobachtungen Draper's, ein dunkeler, undurchsichtiger Körper mindestens diese Temperatur besitzen muss, um beim Glühen ein Spectrum zu zeigen, welches wenigstens von Roth bis etwas über Gelb hinaus sichtbar ist. Erst bei 1100° C. würde man ein Spectrum erhalten, welches auch die blauen und zum Theil die violetten Strahlen wahrzunehmen gestattete.

Kirchhoff erläutert diese Verhältnisse mit Rücksicht auf den von ihm bewiesenen Satz durch folgende Beispiele:

„Wenn man einen bestimmten Körper, einen Platindraht z. B., allmälig erhitzt, so sendet er, bis seine Temperatur eine gewisse geworden ist, nur Strahlen aus, deren Wellenlängen grösser sind, als die der sichtbaren Strahlen. Bei einer gewissen Temperatur fangen Strahlen von der Wellenlänge des äussersten Roth an sich zu zeigen; steigt die Temperatur höher und höher, so kommen Strahlen von kleinerer und kleinerer Wellenlänge hinzu, in der Art, dass bei jeder Temperatur Strahlen von einer entsprechenden Wellenlänge auftreten, während die Intensität der Strahlen grösserer Wellenlänge wächst. Wendet man den bewiesenen Satz auf diesen Fall an, so sieht man, dass die Function J, für eine Wellenlänge, gleich Null ist, für alle Temperaturen unterhalb einer gewissen der Wellenlänge entsprechenden Temperatur und für höhere Temperaturen mit diesen wächst. Hieraus folgt, wenn man nun denselben Satz auf andere Körper anwendet, dass alle Körper, wenn ihre Temperatur allmälig erhöht wird, bei derselben Temperatur Strahlen von derselben Wellenlänge auszusenden beginnen, also bei derselben Temperatur roth zu glühen, bei einer höhern, allen gemeinsamen Temperatur gelbe Strahlen u. s. w. auszugeben anfangen (Draper, Phil. Mag. XXX, pag. 345, und Berichte der Berliner phys. Gesellschaft 1847). Die Intensität der Strahlen von gewisser Wellenlänge, welche verschiedene Körper bei derselben Temperatur ausschicken, kann aber eine sehr verschiedene sein; sie ist proportional dem Absorptionsvermögen der Körper für Strahlen der in Rede stehenden Wellenlänge. Bei derselben Temperatur glüht deshalb Metall lebhafter als Glas, und dieses mehr als ein Gas. Ein Körper, der bei den höchsten Temperaturen ganz durchsichtig bliebe, würde niemals glühen" (Pogg. Ann. Band 109, Seite 275 ff).

Hätte also Dr. Zenker die Abhandlungen Kirch-

hoff's nur mit einiger Aufmerksamkeit gelesen, so wäre er vor so groben Missverständnissen bewahrt geblieben, wie sie in der Behauptung gipfeln, „dass jedes dem Sonnengebiet angehörende Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es nur überhaupt auf dem dunkeln Grunde des Himmelsgewölbes sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spectrums erscheinen muss, welche es seiner Natur nach aus dem Sonnenlicht absorbirt".

Bereits Dr. Vogel hatte auf das Irrthümliche dieses Satzes aufmerksam gemacht. Dessen ungeachtet glaubt Dr. Zenker, seine Behauptung durch folgende Bemerkungen aufrecht erhalten zu können (Astr. Nachr. Nr. 1999, pag. 104):

> „Wenn ferner Vogel meinen Satz bekämpft, „„dass jedes dem Sonnengebiet angehörende Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es nur überhaupt auf dem dunkeln Grunde des Himmelsgewölbes sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spectrums erscheinen müsse, welche es seiner Natur nach aus dem Sonnenlicht absorbirt"", so ist derselbe einfach eine Folgerung aus dem Kirchhoff'schen Gesetz, dass für jede Strahlengattung das Verhältniss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur das gleiche ist (Kirchhoff, Sonnenspectrum I, Seite 77) und deswegen wohl, so lange die Theorie selbst anerkannt wird, theoretisch gegen ihn nichts einzuwenden".

Diesen Argumentationen gegenüber erlaube ich mir zunächst zu bemerken, dass das Kirchhoff'sche Gesetz grade das Gegentheil von demjenigen aussagt, was Dr. Zenker in seiner obigen Behauptung als Inhalt desselben angiebt. Denn Kirchhoff beweist, dass das Verhältniss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur ein verschiedenes für jede Strahlengattung ist, indem er zeigt, dass jenes Verhältniss nur eine Function (J) der Temperatur und Wellenlänge sein kann, deren Form im Uebrigen unabhängig von der Beschaffenheit der Körper ist. Kirchhoff bemerkt nämlich in seiner oben erwähnten Abhandlung pag. 293 wörtlich:

> „Für eine constante Temperatur ändert sich die Function J continuirlich mit der Wellenlänge, so lange diese nur nicht denjenigen Werth erhält, bei dem für jene Temperatur J zu verschwinden beginnt".

Da nun bekanntlich „für jede Strahlengattung" die Wellenlänge einen andern Werth hat, so muss auch „das Verhältniss zwischen dem Emissions- u Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur" f jede Strahlengattung ein anderes und nicht „d gleiche" sein, wie Dr. Zenker oben behauptet. Wä also wirklich die Zenker'sche Anschauung von dem U sprung des Eigenlichts der Cometen eine Folgerung a jenem von Zenker als „Kirchhoff'sches Gesetz" bezeic neten Satz, so würde durch den obigen Nachweis, da dieser Satz das contradictorische Gegentheil von de wirklich von Kirchhoff bewiesenen Satz ausspricht, an der Beweis geliefert sein, dass die Zenker'sche Theo des Eigenlichts der Cometenschweife eine bekannt physikalischen Gesetzen widersprechende und dah gänzlich unhaltbare sei. Wodurch ist nun aber D Zenker zu einer so unrichtigen Auffassung des Kirc hoff'schen Gesetzes verführt worden? Ebenso wie i früher bemüht war, die Formel ausfindig zu mache nach welcher Dr. Zenker die Ausströmungsgeschwi digkeit von Dämpfen aus der Oberfläche gefroren Cometenkerne berechnet hat, war ich auch im vorli genden Fall bestrebt, zu ermitteln, durch welchen Un stand Dr. Zenker zu seinem Irrthum verleitet wo den sei.

Als literarische Belegstelle für das angebli Kirchhoff'sche Gesetz citirt Dr. Zenker: „Kirchho Sonnenspectrum I, Seite 77". In dem ersten Abdruc dieser Abhandlung (Berlin 1861) befindet sich am Schlu der Seite 77 wörtlich folgende Stelle:

> „Der (Kirchhoff'sche) Satz „sagt aus, da für jede Strahlengattung das Verhältniss zwische dem Emissionsvermögen und dem Absorptions vermögen für alle Körper bei derselben Tem peratur das gleiche ist".

Dr. Zenker behauptet dagegen in seinen obige Worten gegen Vogel, jener Kirchhoff'sche Satz sag aus: „dass für jede Strahlengattung das Verhäl niss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermö gen bei derselben Temperatur das gleiche ist". Ver gleicht man diese beiden Sätze, so stimmen sie bis au die drei Worte: „für alle Körper", welche in der Kirchhoff'schen, nicht aber im Zenker'schen Satz vor kommen, wörtlich miteinander überein. Wie man sieht wird aber hierdurch der Sinn beider Sätze ein tota verschiedener. Denn während sich in dem Kirchhof schen Satz das Prädicat der Gleichheit auf „alle Kör per" bezieht, kann dasselbe im Zenker'schen Satz nu auf „jede Strahlengattung" bezogen werden, wo durch nothwendig ein dem Kirchhoff'schen Satz direc widersprechender Sinn erzeugt wird.

Kirchhoff, um jedes Missverständniss seines Satzes

auszuschliessen, verweist noch ausdrücklich auf seine Abhandlung in Poggendorff's Annalen, indem er a. a. O. hinzufügt:

„In Beziehung auf die scharfe Definition der in diesem Satz vorkommenden Ausdrücke, seinen Beweis und die Folgerungen, die aus ihm fliessen, vergleiche Pogg. Ann. Band 109, pag. 275".

Hätte Dr. Zenker zur Aufklärung seiner Begriffe diesen Hinweis beachtet, so würde er gefunden haben, dass Kirchhoff gleich am Anfang jener Abhandlung, pag. 276, seinen Satz in folgenden, mit gesperrter Schrift gedruckten Worten formulirt:

„Das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen, diese Begriffe in der bezeichneten Weise genommen, ist für alle Körper bei derselben Temperatur dasselbe".

Ueber die Weise, wie die hierin vorkommenden Begriffe genommen werden sollen, erklärt Kirchhoff unmittelbar vorher ganz bestimmt und unzweideutig, dass er „unter dem Emissionsvermögen die Intensität der ausgesendeten Strahlen einer Gattung versteht, und das Absorptionsvermögen auf Strahlen derselben Gattung bezieht".

Diese Bemerkungen werden genügen, um auch den Ursprung der Begriffsverwirrungen erkennen zu lassen, durch welche Dr. Zenker zur Aufstellung seiner Theorie des Eigenlichts der Cometen verleitet worden ist.

Ein besonderes, mehr psychologisches als astronomisches Interesse gewährt eine kurze Erörterung der Frage, in welchem Umfange Dr. Zenker nun selber von der durch ihn so entschieden vertheidigten Theorie des Eigenlichtes der Cometen gegenüber der von mir vertretenen electrischen Lichtentwickelung Gebrauch macht. Man begegnet hierbei derselben Eigenthümlichkeit, auf welche ich bereits früher, bei Gelegenheit der Erklärung der Schweifentwickelung durch den Rückstoss, aufmerksam gemacht habe. Aehnlich wie dort der Leser, nachdem er sich mühevoll durch mathematisch-physikalische *) und andere Betrachtungen hindurch gearbeitet hat, durch die Erklärung überrascht wird, dass man genöthigt sein würde, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten", ähnlich wird man auch im vorliegenden Fall bezüglich des Zenker'schen Lichtentwickelungsprocesses durch die Erklärung überrascht:

„dass um die helleren Spectrallinien, namentlich im Kopf des Cometen zu erklären, dieser Process nicht genügen kann, dass vielmehr die electrischen Processe am Kopf des Cometen sich dazu in viel höherm Grade eignen".

Man braucht diese Erklärung des Dr. Zenker in seiner zweiten Abhandlung nicht „zwischen den Zeilen" zu lesen, sondern findet dieselbe dem obigen Wortlaut nach im unmittelbaren Anschluss an die obige aus seiner zweiten Abhandlung (pag. 106) citirte Stelle, in welcher die erwähnte Kritik Vogel's zurückgewiesen wird. Dagegen hatte Dr. Zenker in seiner ersten Abhandlung (pag. 295) wörtlich erklärt:

„Deshalb mag die Electricität wohl in den Lichtprocessen zunächst um den Kern eine Rolle spielen; aber sie genügt nicht, um diejenigen des Kopfs und des Schweifs zu erklären".

Ja, Dr. Zenker dehnt diese Anschauung zu Gunsten der electrischen Lichtentwickelung so weit aus, dass er bezüglich der relativen Intensität der letztern im Vergleich zu seiner eigenen Theorie des „Eigenlichts" folgendes Geständniss über das Ungenügende dieser Theorie ablegt:

„Nach obiger Ueberlegung glaube ich hinzufügen zu dürfen, dass die Intensität des durch electrischen Process erzeugten Lichts wohl überall, wo dieses bei Cometen vorkommt, die Intensität desjenigen Lichts überwiegen wird, welches in der oben entwickelten Weise von den Gasen oder Dämpfen nach geschehener Absorption wieder emittirt wird".

Wie wenig sich Dr. Zenker all' der Widersprüche bewusst ist, in denen sich fortdauernd seine Betrachtungen und Deductionen bewegen, dafür sei es mir gestattet, im Anschluss an das Obige noch folgendes Beispiel anzuführen. In meiner Abhandlung „Ueber die electrische und magnetische Fernewirkung der Sonne" (Bericht der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1. Juli 1872) hatte ich mich darauf beschränkt, die Einwendungen Zenker's gegen meine Cometentheorie, namentlich aber einige Punkte der von ihm selber aufgestellten Theorie durch folgende Bemerkungen zurückzuweisen:

„Die anderen Einwendungen Zenker's gegen die Zulässigkeit meiner Cometentheorie, namentlich aber seine Erklärung der Repulsivkraft der Sonne auf die Cometenschweife durch Reaction von Dampfstrahlen, welche sich aus den vom Kern abgelösten Tropfen oder „Bällen" auf ihrer

*) Sit venia verbo.

der Sonne zugewandten Seite entwickeln, glaube ich ohne irgend eine ausführliche Erörterung übergehen zu dürfen. Denn diese Anschauungen erledigen sich von selbst, wenn man berücksichtigt, dass die entwickelten und durch Reaction auf die Elemente des Schweifs wirkenden Dämpfe doch sichtbar sein müssten und daher bei ihrer nothwendig viel grösseren Geschwindigkeit (wegen der nach Maassgabe der grössern Masse verschwindenden Reactionsbewegung der „Bälle") stets nur einen der Sonne zugewandten Schweif der Cometen erzeugen könnten".

Diesen Bemerkungen gegenüber wirft Dr. Zenker in seiner zweiten Abhandlung (pag. 108) bezüglich der von mir behaupteten Sichtbarkeit der entwickelten Dämpfe folgende Frage auf: „Aber wie könnten sie sichtbar werden?" Dr. Zenker führt nun als Antwort auf diese Frage die vier, nach ihm überhaupt möglichen, Ursachen an, durch welche ein Dampf im Weltraum sichtbar werden könnte, indem er sagt:

„Entweder durch Reflex des Sonnenlichts an mitgeführten Eistheilchen — oder an den Dämpfen selbst, — oder durch Electricitätsentwickelung — oder durch die oben erörterte Emission der zuvor aus dem Sonnenlicht absorbirten Lichtarten".

Die hier zuletzt angeführte Ursache enthält die Zenker'sche Theorie des Eigenlichts der Cometen, welche auf dem von Dr. Zenker aufgestellten und vertheidigten Satz basirt ist, dass

„jedes dem Sonnengebiet angehörende Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es überhaupt auf dem dunkeln Grund des Himmelsgewölbes sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spectrums erscheinen müsse, welche es seiner Natur nach absorbirt".

Hieraus folgt also nothwendig, dass — selbst bei Ausschluss aller anderen Ursachen — jene nach der Sonne ausströmenden Dämpfe doch wenigstens nach der Zenker'schen Theorie des Eigenlichts sichtbar sein müssen. Denn Dr. Zenker sagt in seiner ersten Abhandlung (pag. 296) wörtlich:

„Die Dämpfe sind von der Sonne bestrahlt und absorbiren daher aus ihrem Licht diejenigen Strahlen, die dem eigenen Schwingungsrythmus ihrer Molecüle entsprechen".

Aus dieser Vorstellung wird dann mit Hülfe eines, dem Kirchhoff'schen Satze direct widersprechenden, Zenker'schen Satzes, gefolgert, dass

„das ganze in jedem Augenblick von d Dampfmasse absorbirte Licht auch wieder von ihr aus nach allen Richtungen hin au strahlt".

Alle diese Sätze scheint Dr. Zenker bei Abfassu seiner zweiten Abhandlung vergessen oder durch e inzwischen vertieftes Studium Tyndall'scher Schrift verbessert zu haben. Denn er ist bemüht, meine B hauptung, dass jene aus den Eisbällen entwickelt Dämpfe doch sichtbar sein müssten und daher, weg ihrer relativ viel grössern solipetalen Geschwindi keit, stets nur der Sonne zugewandte Schweife der C meten erzeugen könnten, durch folgende Auseinand setzung zu widerlegen:

„Wo dagegen die Dämpfe allein auftret können sie wohl nur unter ganz besonderen V hältnissen wahrgenommen werden. Das v dem Wasserdampf absorbirte und daher au emittirte Licht gehört ja, wie wir durch Ty dall wissen, zum weitaus grössten Theil d ultrarothen Theil des Spectrums an, für w chen unser Auge nicht empfindlich ist".

Des Widerspruchs sich nicht bewusst, in welch dieser Satz mit seiner frühern Theorie des Eigenlich tritt, beschliesst Dr. Zenker siegesgewiss die Wid legung meiner obigen Behauptung mit folgenden Wort

„Es kann daher in keiner Weise erwar werden, dass die zur Sonne hin beweg Dämpfe als solipetaler Schweif sichtbar werd sollten, und es liegt mithin in dem Fehlen ei solchen keineswegs der Beweis dafür, dass Entstehung des solifugalen Schweifs auch zum Theil äusseren Kräften zuzuschreiben se

7.

Dass die Zenker'sche Theorie zur Erklärung d solifugalen Schweife der Cometen eine absolut unha bare und einfachen physikalischen Gesetzen widersp chende ist, glaube ich im Vorhergehenden zur Gen bewiesen zu haben. Es fragt sich also, welche Kr es sei, durch welche die Theilchen der Cometenschwe in einem der Gravitation entgegengesetzten Sinn v der Sonne abgestossen werden. Denn die Exist einer solchen Repulsivkraft der Sonne wird auch v denjenigen nicht bestritten, welche sich nicht dazu v stehen können, jene Kraft als eine electrische zu b trachten, von derselben Gattung, wie wir sie an d Erdoberfläche fast überall bei Veränderungen mate eller Körper und ihrer gegenseitigen Beziehungen m empfindlichen Instrumenten beobachten können.

So sieht z. B. auch Herr Faye, der sich vielfach mit dieser Frage beschäftigt hat, als Beweis für die Existenz jener Repulsivkraft der Sonne die Gestalt der Cometenschweife an („la répulsion solaire, dont la figure des comètes nous prouve l'existence") *). Er bekämpft jedoch aus vermeintlich physikalischen Gründen die Zulässigkeit einer electrischen Repulsivkraft der Sonne, und sieht sich zur Erklärung der erwähnten Gestalt der Cometenschweife sowie der Acceleration des Encke'schen Cometen in die Nothwendigkeit versetzt, eine neue Kraft in das Weltsystem einzuführen, wo bisher die Newton'sche Gravitation allein geherrscht habe („la nécessité d'introduire une force nouvelle dans le systéme du mond où la gravitation newtonienne a regné jusqu'ici sans partage") **).

Herr Faye glaubte früher, diese neue Kraft in der an erhitzten Körpern unter geeigneten Bedingungen auftretenden Repulsivkraft erblicken zu dürfen, welche in neuerer Zeit wieder von Crookes und Osborne-Reynold's ***) zum Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht worden ist. Derselbe Gegenstand ist fast gleichzeitig und gänzlich unabhängig von den oben Genannten in einer eben so interessanten als vorsichtig verfassten kleinen Schrift behandelt, welche betitelt ist:

„Die Anziehung und Abstossung durch Wärme und Licht und die Abstossung durch Schall von A. Bergner, Boizenburg an der Elbe. Verlag von L. Herold 1874".

Herr Faye bemerkt mit vollem Recht, dass es sich bei Anwendung einer jeden Hypothese dieser Art in letzter Instanz darum handelt, dieselbe durch directe Versuche an der Erdoberfläche zu prüfen. Die von Herrn Faye selber nach dieser Richtung hin angestellten Versuche scheinen für die früher von ihm so warm vertheidigte Hypothese einer lediglich calorischen Repulsivkraft sehr ungünstig ausgefallen zu sein, denn Herr Faye legte hierüber selber am 26. October 1874 der Pariser Akademie folgendes Geständniss ab:

> „Je reconnais que toute hypothèse de ce genre doit être jugée en dernier ressort par l'expérience directe, et j'avoue que mes tentatives pour obtenir cette confirmation définitive n'ont pu lever tous les doutes des physiciens. C'est donc de plein droit que M. Zoellner a essayé de lui substituer une autre hypothese possédant les mêmes caractères mécaniques, celle de la répulsion qui s'exercerait à travers les espaces célestes entre deux corps chargés à leurs surfaces respectives, d'électricité de même nom" *).

Es gereicht mir zur besondern Genugthuung, in so rückhaltloser Weise die Berechtigung meiner Anschauungen anerkannt, und so die Gegner meiner electrischen Cometentheorie allmälig in Anhänger derselben verwandelt zu sehen. Denn auch Dr. Zenker erklärt ganz unumwunden, dass nach seiner Theorie des „Rückstosses" noch keine genügende Repulsion stattfände und man daher „genöthigt sei, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grössern Theil der Repulsion zu Stande brächten". Ferner erklärt sich Dr. Zenker auch vollkommen mit meiner Anschauung vom electrischen Ursprung des Eigenlichts der Cometen einverstanden, indem er behauptet, dass „Dämpfe allein", ohne electrische Lichtentwickelung „wohl nur unter ganz besonderen Verhältnissen wahrgenommen werden können" und dass selbst in diesem Fall „die Intensität des durch electrischen Process erzeugten Lichts wohl überall die Intensität desjenigen Lichts überwiegen wird, welches in der oben entwickelten **) Weise von den Gasen oder Dämpfen nach geschehener Absorption wieder emittirt wird".

Schliesslich erklärt nun auch Herr Faye, jener berühmte französische Akademiker, — mit dem ich mich durch ein gemeinsames Interesse für die physische Beschaffenheit der Sonne so eng verbunden fühle — ich hätte ein volles Recht dazu gehabt, an Stelle der von ihm und Dr. Zenker aufgestellten Hypothesen, die electrische Repulsion zu adoptiren.

Vermuthlich habe ich diese für mich so schmeichelhafte Anerkennung nur Herrn Dr. Zenker zu verdanken, denn der oben citirte Aufsatz, in welchem mir Herr Faye diese Ehre erweist, beginnt mit folgenden Worten:

> „Note sur la théorie cométaire du Dr. Zenker; par M. Faye.
>
> M. le Dr. Zenker, savant physicien, bien connu de l'Académie qui a couronné en 1867 un de ses Mémoires (sur le plan des vibrations de l'éther dans la polarisation rectiligne; prix Bordin) me charge de lui presenter un ouvrage qu'il a publié en allemand sur les conditions physiques et l'évolution des comètes. Dès leur apparition, les idées de l'auteur ont soulevé une

*) Comptes rendus T. 48, pag. 421 (1859).
**) C. R. T. 47, pag. 1043 (1858).
***) Proc. of the Roy. Soc. Vol. XXII, Nr. 153, pag. 401. Phil. Magaz. Ser. 4, Vol. 48, Nr. 316. August 1874, pag. 81.

*) Comp. Rend. (26. October 1874), pag. 929 — 931.
**) Von Dr. Zenker.

assez vive opposition en Allemagne et en Italie: elles seront, je crois, accueillis en France avec intéret".

Sollte also Herr Faye wirklich durch eine Vertiefung in die Zenker'schen „Betrachtungen" über Cometen und deren Schweife zur Erkenntniss geführt worden sein, dass ich zur Entwickelung meiner electrischen Cometentheorie vollkommen berechtigt gewesen sei, so wäre ich allerdings genöthigt, hierin eine Bestätigung der von Dr. Zenker in seiner zweiten Abhandlung, pag. 111, mit folgenden Worten ausgesprochenen Vermuthung zu erblicken:

„Ich glaube, dass sich durch solche Betrachtungen zum Segen der Wissenschaft „„der grosse Spielraum"" einigermaassen beschränkt, welcher nach Zöllner's Meinung „„auf diesem Gebiete noch hypothetischen Ansichten zur Erklärung beobachteter Thatsachen gestattet ist"".

Im unmittelbaren Anschluss an diese Worte, in welchen Dr. Zenker in so zuversichtlicher Weise die Hoffnung auf eine segensreiche Wirkung seiner Betrachtungen ausspricht, fährt derselbe in der Kritik meiner Cometentheorie mit folgenden Worten fort:

„Zöllner's Citate aus Arbeiten von Hornstein, Euler, Edlund, sowie von Wiedemann und Rühlmann scheinen mehr darauf berechnet, diesen Spielraum zu erweitern, als die Sache selbst aufzuklären.

Ausserdem ist die ganze Vorstellung der Schweifelemente, wie sie Zöllner behufs seiner Rechnung braucht, eine höchst unklare. Er nimmt sie an als kleine Kügelchen von beispielsweise 11^{mm} Durchmesser und einem Gewicht von 0.00001 Gr., etwa entsprechend der atmosphärischen Luft bei 76^{mm} Barometerdruck. Was soll denn diese Kügelchen nach aussen abgrenzen? Das verschweigt Zöllner. Sollen sie Bläschen sein mit einer Wasserhülle? Dann müsste deren Gewicht doch auch veranschlagt werden. Aber wie lange würden sie auch der Verdampfung widerstehen? An Bläschenbildung ist in diesen fast leeren Räumen ohnehin nicht zu denken. Sie würden entweder sofort zu Tropfen zusammenfallen oder in Dampf sich auflösen. Ist aber keine Wandung vorhanden, so haben diese kleinen kosmischen Dampfmassen gar keine Stabilität. Und wo soll dann die negative Electricität haften, welche die solifugal bewegende Kraft für die Kügelchen hergiebt. Alles dies hat Zöllner verschwiegen".

Ehe ich auf alle an mich in diesen Sätzen gestellten Fragen eine Antwort gebe und gegen den mir gemachten Vorwurf „einer höchst unklaren Vorstellung der Schweifelemente" mich zu rechtfertigen versuche, mag mir mein gestrenger Kritiker, zur Vermeidung von Missverständnissen, zunächst eine sprachliche Bemerkung gestatten.

Wie man sieht, macht mir Dr. Zenker in den obigen Sätzen nicht nur den Vorwurf der Unklarheit, sondern auch zwei Mal denjenigen, „alles dies verschwiegen zu haben". Da man nun nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch doch nur dasjenige verschweigen kann, was man weiss, so möchte ich mir erlauben, Herrn Dr. Zenker in Erwägung zu geben, ob ich im Voraus wissen konnte, einen wie grossen Fragereichthum die Kritiker meiner Cometentheorie entfalten würden.

Hätte ich selber in meiner Kritik der Zenker'schen Cometentheorie so wenig Gewicht auf den Unterschied der beiden Begriffe von „verschweigen" und „nicht mittheilen" gelegt, so hätte ich z. B. auch oben, nachdem ich mühsam jene Formel zur Berechnung „der Ausströmungsgeschwindigkeit in den leeren Raum" entdeckt hatte, sagen können:

„Dr. Zenker verschweigt dem Leser die Formel und seine theoretischen Vorstellungen etc."

Da jedoch durch eine solche Ausdrucksweise leicht das Missverständniss hätte erzeugt werden können, als setzte ich bei Herrn Dr. Zenker ein besonderes Interesse daran voraus, den Einblick in seine eigenen physikalischen Kenntnisse nicht all zu sehr zu erleichtern, so beschränkte ich mich lediglich darauf, eine Thatsache zu constatiren, indem ich sagte:

„Obschon also Dr. Zenker dem Leser die Formel und seine theoretischen Vorstellungen nicht mittheilt...."

Herr Dr. Zenker mag aus diesem Beispiel ersehen, wie ich stets nach besten Kräften bemüht bin, jede Unklarheit über den Sinn meiner Worte von dem Leser fern zu halten. Dies schützt natürlich nicht unbedingt gegen den Vorwurf sogar „höchst unklarer Vorstellungen". Denn der Eindruck der Unklarheit kann bekanntlich auf zwei ganz verschiedenen Wegen beim Lesen eines Buchs entstehen, nämlich entweder objectiv durch Unklarheit des Verfassers oder subjectiv durch Unklarheit des Lesers. Bereits Lichtenberg hat auf diesen Unterschied aufmerksam gemacht, indem er sagte:

„Mein Gott! wenn ein Kopf und ein Buch

zusammenstossen und es klingt hohl, ist denn das allemal im Buch?“ [1])

Was nun meine „Vorstellung der Schweifelemente“ betrifft, welche Dr. Zenker als eine „höchst unklare“ bezeichnet, so bin ich gänzlich ausser Stande, mich hierüber mit noch grösserer Klarheit auszusprechen, als dies bereits vor 4 Jahren in meiner Abhandlung „Ueber die Stabilität kosmischer Massen u. s. w.“ oder in meinem Buch „Ueber die Natur der Cometen u. s. w.“ bereits geschehen ist. Ich vermag daher hier, zum Beweis dieser Behauptung, nichts Anderes zu thun, als diejenigen Sätze wörtlich zu reproduciren, in denen ich jene Vorstellungen entwickelt und ausgesprochen habe, wobei ich mir erlauben werde, stets die Seitenzahlen meines Buchs „Ueber die Natur der Cometen“ zu citiren.

Bezüglich der Erscheinungen, welche die Cometenschweife darbieten, sage ich dort (pag. 118) wörtlich:

> „Diese Erscheinungen könnten vom Standpunkt der bisher entwickelten Theorie nicht anders als durch eine wirkliche mechanische Bewegung der electrisirten Dampftheilchen erklärt werden, die sich unter dem Einfluss der electrischen Abstossung der Sonne mit beschleunigter Geschwindigkeit von letzterer entfernen“.

Nach kurzer Erörterung des Unterschieds zwischen electrischer und gravitirender Fernewirkung heisst es dann (pag. 119) weiter:

> „Daher stehen die Kerne der Cometen, als tropfbar-flüssige Massen, unter dem Einfluss der Gravitation, die entwickelten Dämpfe, als Aggregate sehr kleiner Massentheilchen, unter dem Einfluss der freien Electricität der Sonne“.

Um meine Vorstellung von den Schweifelementen der Cometen noch deutlicher auszudrücken, vergleiche ich dann ferner diese „sehr kleinen Massentheilchen“ mit den einzelnen Elementen „staubartiger Substanzen“ und den einzelnen „Gasmolecülen in luftverdünnten Räumen“, indem ich wörtlich bemerke:

> „In der That beobachten wir bei dem sogenannten electrischen Tanz leichter Körper, dass staubartige Substanzen unter dem anziehenden und abstossenden Einfluss freier Electricitätsmengen viel schnellere Bewegungen ausführen, als grössere, z. B. Hollundermarkkügelchen, so dass man vom Standpunkt der mechanischen Theorie der Gase versucht wäre, den leuchtenden Uebergang der Electricität in luftverdünnten Räumen, nach Analogie der erwähnten Erscheinungen dadurch zu erklären, dass die einzelnen Gasmolecüle in Folge ihrer Kleinheit so grosse Geschwindigkeit erhielten, dass ihre mittlere lebendige Kraft der Temperatur des Glühens entspräche“.

Am 6. Mai 1871, als ich meine Abhandlung „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen“ der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften mittheilte, schienen mir die Berechnungen und Angaben über die Dimensionen und Massen der „einzelnen Gasmolecüle“, aus denen ich mir, den obigen Sätzen gemäss, die Elemente der Cometenschweife bestehend dachte, noch zu hypothetisch und unsicher, als dass ich es hätte wagen mögen, sie meinen Rechnungen zu Grunde zu legen. Diese Unsicherheit schien mir jedoch für eine erste quantitative Prüfung meiner Theorie kein absolutes Hinderniss. Denn es handelte sich doch für's Erste nur um die Frage, ob überhaupt ein electrisirter Körper von bekannter Masse und Grösse solche ungeheuern Geschwindigkeiten durch electrische Repulsion der Sonne oder eines andern Himmelskörpers erlangen kann, wie wir sie nach den Beobachtungen von Olbers und Bessel bei den Schweifelementen der Cometen voraussetzen müssen.

Um eine hierauf bezügliche Rechnung anstellen zu können, war es aber nothwendig, für den durch electrische Repulsion zu bewegenden Körper gewisse Annahmen zu machen. Ich nahm eine kugelförmige Masse von 11.38 Millimeter Durchmesser und von 1 Milligramm, resp. $^1/_{100}$ Milligramm, Gewicht an. Im flüssigen oder festen Aggregatzustand kennen wir keinen Körper, welcher eine jener kugelförmigen Masse entsprechende Dichtigkeit besässe, wohl aber im gasförmigen Zustand; denn diese Dichtigkeit würde gleich derjenigen der atmosphärischen Luft bei 0° und 760^{mm} resp. 7.60^{mm} Barometerdruck sein, also eine Dichtigkeit, wie wir sie wirklich an irdischen Körpern beobachten und (z. B. in Geissler'schen Röhren) künstlich herstellen können *). Da aber gasförmige Körper sich bekanntlich ausdehnen, wenn sie nicht durch eine Hülle daran verhindert werden, so musste man sich im vorliegenden Fall jene kugelförmige Luftmasse von einer

[1]) Georg Christoph Lichtenberg's Gedanken und Maximen. Gesammelt und herausgegeben von Ed. Grisebach. Berlin 1871. Pag. 156.

*) Es erhellt hieraus gleichzeitig, weshalb ich grade eine Kugel von dem angegebenen Durchmesser wählte; weil nämlich ein solches Volumen atmosphärischer Luft von normaler Dichtigkeit grade die Masseneinheit von 1 Milligramm repräsentirt.

Hülle umschlossen denken, die aus einer gewichtlosen und unzerstörbaren Membran gebildet ist. Selbstverständlich ist dies eine mathematisch-physikalische Fiction, die um so weniger von mir beanstandet zu werden braucht, als ich mich derselben bereits unmittelbar vorher (pag. 119) bedient hatte, um nach den Principien der mechanischen Gas- und Wärmetheorie

> „den leuchtenden Uebergang der Electricität in luftverdünnten Räumen nach Analogie der erwähnten Erscheinungen dadurch zu erklären, dass die einzelnen Gasmolecüle in Folge ihrer Kleinheit so grosse Geschwindigkeiten erhielten, dass ihre mittlere lebendige Kraft der Temperatur des Glühens entspräche".

Da ich es auch hier, aus den bereits oben angegebenen Gründen, nicht für zweckmässig hielt, die Grösse und Masse der bewegten Molecüle selber meiner Rechnung zu Grunde zu legen, so machte ich schon hier die Annahme jener kleinen Kugel, indem ich wörtlich sagte:

> „Gesetzt z. B., wir hätten eine bestimmte Quantität Sauerstoffgas unter den normalen Druck- und Temperaturverhältnissen mit Hülfe einer dünnen, aber unzerstörbaren, Membran in die Form einer Kugel von 10^{mm} Durchmesser gebracht".

Dass nun durch eine solche Annahme bei irgend einem physikalisch gebildeten Leser meiner Cometentheorie das Missverständniss erzeugt werden könnte, als wollte ich durch eine derartige Fiction bestimmte Vorstellungen über die Form und Grösse der Schweifelemente von Cometen induciren, hielt ich für vollkommen unmöglich. Denn eine solche Auffassung meiner Annahme hätte dann doch consequenter Weise noch zu den weiteren Fragen führen müssen, wie es möglich sei, dass Kugeln von 10^{mm} Durchmesser durch den engen, meistens nur 1^{mm} weiten, Canal einer Geisslerschen Röhre sich bewegen, welche geheimnissvollen Wesen die Cometenkerne bewohnen, um jene kleinen, 11 Millimeter grossen, Luftbälle nach Art der ballons captifs en gros zu fabriciren, und woraus denn die unzerstörbaren und gewichtslosen Membrane bestehen sollten, da ja doch alle Körper schwer und zerstörbar seien.

Wie schon bemerkt, war ich vor 4 Jahren zu der erwähnten mathematisch-physikalischen Fiction genöthigt, wenn ich nicht die damals nach meiner Ansicht noch zu hypothetischen Angaben über Masse und Grösse der Molecüle bei meinen Rechnungen zu Grunde legen wollte. Ich war daher ausser Stande, sowohl in meiner Abhandlung als in meinem Buch über die Natur der Cometen, unter Voraussetzung einer bekannten electrischen Ladung jener Molecüle und der Sonne, die Geschwindigkeiten zu berechnen, mit welcher sich erstere unter dem Einfluss der electrischen Repulsion von der Sonne entfernen.

Inzwischen hat nun aber Maxwell auf der britischen Naturforscherversammlung zu Bradford im Jahr 1873 gestützt auf Untersuchungen von Clausius, Loschmidt Meyer u. A. bestimmte Werthe sowohl für den Durchmesser als auch für die Masse der Molecüle einiger Gase mitgetheilt. In der folgenden zweiten Abhandlung werde ich zeigen, dass derartige Molecüle, wenn man sie als die physikalischen Elemente der Cometenschweife betrachtet, unter dem Einfluss einer electrischen Fernewirkung der Sonne Geschwindigkeiten erlangen, welche sogar beträchtlich grösser als die frühe von mir berechneten sind. Hierbei braucht der Sonne nur eine electrische Fernewirkung beigelegt werden wie sie eine schwach geriebene Siegellackkugel von gleicher Grösse besitzen würde.

Da es mir für die Richtigkeit meiner Anschauungen über die Natur der Cometen nicht unwesentlich erscheint, mich in Uebereinstimmung mit Männern zu wissen, deren überlegener Scharfsinn und grosse Beobachtungsgabe unsere Kenntnisse über Cometen am Meisten gefördert haben, so sei es mir gestattet, zum Schluss dieser Abhandlung noch einmal in chronologischer Reihenfolge diejenigen Stellen anzuführen, in denen sich mit wachsender Zuversicht die Ueberzeugung von der vorwiegend electrischen Natur der Cometenphänomene Bahn bricht und gleichsam historisch entwickelt.

Olbers. 1812.

> „Kurz ich weiss durchaus nicht, woher diese Repulsivkraft oder, bestimmter zu reden, woher dies Bestreben der Schweifmaterie, sich von der Sonne und dem Cometenkern zu entfernen, entsteht: genug, dass die Beobachtung es deutlich zeigt. Enthalten kann man sich indessen schwerlich, dabei an etwas unseren electrischen Anziehungen und Abstossungen Analoges zu denken. Warum sollte auch diese mächtige Naturkraft, von der wir in unserer feuchten, stets leitenden Atmosphäre schon so bedeutende Wirkungen sehen, nicht im grossen Weltall nach einem weit über unsere kleinlichen Begriffe gehenden Maassstabe wirksam sein?"
>
> Zach's monatl. Corr. Januar 1812.

Bessel. 1835.

„Ich glaube, dass das Ausströmen des Schweifes des Cometen ein rein electrisches Phänomen ist: Körperchen auf dem Cometen und der Comet selbst werden durch den Uebergang von grösserer zu geringerer Entfernung von der Sonne electrisirt und dadurch abgestossen. Wenn man doch das Licht der Schweife prüfen könnte, um dadurch zu erfahren, ob es electrisch ist!“

Briefwechsel zwischen Olbers und Bessel, Band II, pag. 390.

Sir John Herschel. 1847.

„I cannot help remarking that the conception of a high degree of electrical excitement in the matter of the tail (of the same character with that of a permanent electrical charge supposed to be resident in the sun), superadded to the ordinary conception of a gravitating nucleus would satisfy most of the essential conditions of the problem. That the sun's heat in perihelio does actually vaporize a portion of the cometic matter, there can no longer, I think, be any reasonable doubt. That in such vaporization, a separation of the two electricities should beffected, the nucleus becoming (suppose) negative, and the tail positive is in accordance with many physical facts; ..... and in short, I see no part of the phenomena of a comet which appears to stand out as irreconcilable with this view of the subject. The exceding of the electric in comparison with the gravitating force as exerted on matter of equal inertia is strongly in its favour.“

Results of astron. Observ. at the Cape of good Hope. London. 1847, pag. 409.

Es erfüllt mich mit lebhafter Genugthuung, auf Grund der obigen Worte gegenwärtig auch jenen grossen englischen Astronomen und Physiker als Vertreter der electrischen Cometentheorie anführen zu können.

Bei Abfassung meines Werks über die Natur der Cometen war mir die obige Stelle in Herschel's Capreise unbekannt geblieben, obschon ich auf die Existenz einer solchen durch eine Andeutung Lamont's hingewiesen war, welcher sich gleichfalls in seiner Schrift „Astronomie und Erdmagnetismus“ (Stuttgart 1852) mit folgenden Worten zu Gunsten der electrischen Cometentheorie ausspricht:

„Annehmbarer finde ich indessen Sir J. Herschel's Ansicht, wonach der Dunst, welcher den Cometen begleitet, sowohl, als die Sonne electrisch wären“.....

Zu diesen Worten, welche ich nebst zahlreichen anderen Stellen aus Lamont's Schrift in meinem Werk über die Natur der Cometen reproducirt habe, mache ich dort auf Seite 503 folgende Anmerkung:

„Es ist mir unbekannt geblieben, an welchem Orte Sir J. Herschel diese Ansicht ausgesprochen haben sollte. Nach den mehrfach mitgetheilten Worten aus den Outlines of Astronomy (5 Ed., 1858) müsste Herschel jedenfalls später die Anschauungen wieder aufgegeben haben“.

In der That wird es mir auch gegenwärtig noch schwer, die oben aus Herschel's berühmter Capreise citirten Stellen, mit den viel späteren Worten aus seinen Outlines zu vereinigen, wo auf Seite 406 über die Cometenschweife u. A. Folgendes bemerkt wird:

„There is, beyond question, some profound secret and mystery of nature concerned in the phaenomenon of their tails“.

Und ferner auf Seite 407:

„If there could be conceived such a thing as a negative shadow, a momentary impression made upon the luminiferous aether behind the comet, this would represent in some degree the conception such a phaenomenon irresistibly calls up“.

Endlich auf Seite 373 und 374, wo von der „extremely small mass“ der Cometenschweife und einer „spiritual texture of a comet“ die Rede ist.

Dessen ungeachtet nehme ich keinen Anstand, denjenigen Anschauungen Herschel's, welche er unmittelbar unter den mächtigen Eindrücken der Erscheinungen des Halley'schen Cometen concipirt hat, ein grösseres Gewicht beizulegen, als den später in einer populären Schrift ausgesprochenen mysteriösen Gleichnissen.

Leipzig, im August 1875. *F. Zöllner.*

Beobachtungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte.

Angestellt von den Herren Dr. *W. Valentiner* und Cand. *E. F. van de Sande-Bakhuyzen.*
Mitgetheilt von dem Director Herrn Professor *H. G. van de Sande-Bakhuyzen.*

a. Planeten- und Cometen-Beobachtungen.

Mercur.

Mittl. Zeit Leiden	Rand	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$	Beob
1873, October 29	I	$15^h33^m19^s12$:	6 r	$-21°27'16''9$:	$+7''0$	-0^s06	$+1''3$	B
Novbr. 12	„	16 44 3.88:	6 r	−24 59 32.8:	+8.9	+0.14	+ 3.4	„
1874, Februar 23	„	23 24 40.22	17 r	− 3 44 24.4	+6.6	−0.09	− 1.5	„
24	„	23 30 14.47	18 r	− 2 54 39.0	+6.7	−0.12	− 1.8	„
25	„	23 35 33.11	16 r	− 2 5 52.6	+6.8	−0.14	− 0.4	„

Venus.

1874, April 9	„	1 55 27.46	14 r	+11 4 19.4	+3.0	−0.11	+ 0.2	„
19	„	2 42 55.99	15 r	+15 27 34.6	+3.0	−0.02	+ 0.1	„
20	„	2 47 45.90:	11 r	+15 52 0.0:	+3.0	−0.31	+ 1.0	„
26	„	3 17 9.45:	16 r	+18 9 35.4:	+3.1	−0.32	− 0.6	„

Mars.

1873, Novbr. 13	„	19 39 33.16	17 r	−23 7 9.8:	+5.6	+0.03	− 0.8	„
15	„	19 45 59.86	16 r	−22 50 16.7:	+5.5	−0.18	+ 2.0	„

Jupiter.

1874, Januar 30	III	12 7 33.99	7.8 r	+ 0 45 6.3	+1.5	+0.42	− 2.9	„
Februar 24	„	12 0 16.44	9.9 r	+ 1 38 30.2	+1.5	+0.51	− 2.7	„
25	„	11 59 52.31	7.6 r	+ 1 41 17.4	+1.5	+0.56	− 3.3	„
März 3	„	11 57 19.83	7.6 r	+ 1 58 45.3	+1.5	+0.57	− 2.5	„
April 7	III	11 41 22.86	5.5 r	+ 3 42 35.9	+1.5	+0.62	− 3.3	„
19	III	11 37 2.29	9.10 r	+ 4 8 56.7	+1.4	+0.57	− 2.0	„
23	„	11 35 51.71	10.10 r	+ 4 15 47.4	+1.4	+0.52	− 2.3	„
26	„	11 35 4.94	10.10 r	+ 4 20 14.1	+1.4	+0.59	− 1.9	„
29	III	11 34 23.48	5.5 r	+ 4 24 1.3	+1.4	+0.55	− 3.9	„
Mai 2	III	11 33 47.80	6.7	+ 4 27 15.2	+1.4	+0.71	− 1.5	V
5	III	11 33 17.55	6.7	+ 4 29 48.5	+1.4	+0.62	− 1.4	„
6	III	11 33 8.85	6.7	+ 4 30 30.8	+1.4	+0.68	− 1.6	„

Saturn.

1873, Septbr. 25	III	19 52 45.53	7.7 r	−21 20 11.7	+0.9	+0.35	− 4.4	B
26	„	19 52 43.79	7.8 r	−21 20 19.5	+0.9	+0.28	− 5.2	„
27	„	19 52 42.49	7.10 r	−21 10 25.4	+0.9	+0.24	− 4.9	„
Novbr. 13	„	19 59 23.51	10.7 r	−21 3 50.5	+0.9	+0.28	− 4.8	„
15	„	19 59 59.01	9.9 r	−21 2 13.4	+0.9	+0.29	− 3.9	„

Uranus.

1873, Decbr. 24	8 50 6.27	17 r	+18 25 5.9	+0.3	−11.42	+33.8	„
1874, Januar 21	8 45 41.50	18 r	+18 43 1.5	+0.3	−11.50	+32.2	„
30	8 44 5.73	15 r	+18 49 16.0	+0.3	−11.57	+31.1	„
Februar 3	8 43 23.30	17 r	+18 52 0.4	+0.3	−11.51	+32.3	„
11	8 41 59.92	20 r	+18 57 18.9	+0.3	−11.48	+32.8	„
20	8 40 31.14	18 r	+19 2 50.7	+0.3	−11.51	+32.2	„
25	8 39 45.25	12 r	+19 5 38.5	+0.3	−11.58	+31.2	„
März 2	8 39 2.63	18 3	+19 8 13.9:	+0.3	−11.52	+31.2	„
3	8 38 44.54	13 r	+19 8 42.3	+0.3	−11.49	+30.3	„

Neptun.

Mittlere Zeit Leiden		Scheinb. AR.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$	Beob.
1873, Septbr. 25		$1^h45^m53^s.33$	16 r	+ 9° 2′ 1″.0	+0″.2	+ $0^s.12$	— 0″.2	B
26		1 45 47.64	19 r	+ 9 1 28.8	+0.2	+ 0.03	+ 1.1	„
27		1 45 42.07	16 r	+ 9 0 54.3	+0.2	+ 0.11	+ 0.3	„
Novbr. 11		1 41 6.38	17 r	+ 8 34 41.3	+0.2	+ 0.14	+ 1.4	„
12		1 41 0.53	16 r	+ 8 34 10.0	+0.2	0.00	+ 1.3	„
			(1) Ceres.					
1873, Septbr. 26		0 26 6.12	18 r	—14 20 11.2	+4.1	+ 4.95	+39.8	„
27		0 25 15.48	12 r	—14 24 28.3	+4.1	+ 4.91	+38.5	„
Novbr. 11		23 58 18.27	17 r	—14 22 40.9	+3.7	+ 4.21	+34.4	„
12		23 58 8.59	16 r	—14 18 23.3	+3.6	+ 4.16	+33.5	„
18		23 57 39.64	17 r	—13 49 21.2	+3.5	+ 3.98	+33.7	„
			(2) Pallas.					
1873, Septbr. 25		21 4 39.76	12 r	+ 2 25 19.7	+2.7	— 0.48	+ 2.2	„
26		21 4 25.32	15 r	+ 2 13 24.6	+2.7	— 0.54	+ 0.6	„
27		21 4 12.27	15 r	+ 2 1 36.4	+2.7	— 0.45	+ 0.9	„
			(4) Vesta.					
1873, Septbr. 25		19 43 51.25:	17 r	—26 43 7.0:	+5.3	+ 1.09	+ 2.7	„
26		19 44 37.64	17 r	—26 41 31.3	+5.2	+ 1.00	+ 1.5	„
27		19 45 25.51:	11 r	—26 39 49.2:	+5.1	+ 0.86	+ 1.0	„
			(5) Astraea.					
1873, Septbr. 25		21 55 36.78:	9 r	—14 49 37.6:	+3.9	— 6.40	—19.8	„
			(8) Flora.					
1873, Novbr. 11	$10^h55^m29^s$	2 20 2.03	15 r	+ 1 54 45.1	+7.6	+ 7.86	+45.2	„
12	10 50 43	2 19 11.10	19 r	+ 1 54 56.2	+7.6	+ 7.93	+46.0	„
18	10 22 30	2 14 33.28	17 r	+ 2 1 36.9	+7.4	+ 7.55	+43.1	„
			(9) Metis.					
1874, Mai 16	12 34 24	16 12 32.46	12	—20 2 23.6	+5.1	— 0.50	+ 3.5	„
18	12 24 30	16 10 28.77	13	—20 0 54.7	+5.1	— 0.40	+ 0.4	V
19	12 19 31	16 9 26.17	13	—20 0 5.7	+5.1	— 0.51	+ 1.1	„
Juni 1	11 14 52	15 55 52.44	12	—19 48 14.1	+5.1	— 0.48	+ 3.7	„
			(15) Eunomia.					
1873, Septbr. 25	10 4 27	22 23 33.03	13 r	+ 8 33 53.5	+4.8	+ 8.15	+79.3	B
26	9 59 52	22 22 53.75	10 r	+ 8 30 15.2:	+4.8	+ 8.07	+80.5	„
27	9 55 18	22 22 16.17	17 r	+ 8 26 30.1	+4.8	+ 8.10	+78.3	„
			(17) Thetis.					
1873, Novbr. 11	11 43 29	3 8 9.51	12 r	+ 8 42 34.6	+3.5	+ 0.55	+ 1.5	B
12	11 38 35	3 7 11.36	11 r	+ 8 39 16.5	+3.5	+ 0.56	+ 0.4	„
18	11 9 17	3 1 28.67	13 r	+ 8 21 36.9	+3.5	+ 0.41	+ 3.4	„
			(26) Proserpina.					
1874, Febr. 11	11 42 8	9 9 30.89	17 r	+22 18 41.1	+2.6	— 1.98	+10.2	„
			(29) Amphitrite.					
1874, Febr. 11	12 56 13	10 23 48.77	17 r	+15 1 42.0	+3.4	— 0.57	+ 4.2	„
20	12 11 57	10 14 53.58	18 r	+15 31 17.2	+3.4	— 0.63	+ 3.2	„
24	11 52 15	10 10 54.63	19 r	+15 42 46.6	+3.3	— 0.49	+ 2.7	„
25	11 47 20	10 9 55.58	15 r	+15 45 26.6	+3.3	— 0.54	+ 3.8	„

Mittlere Zeit Leipzig	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$	Beob
(37) Fides.							
1874, Febr. 3 12h34m47s	9h30m46s38	16 r	+19° 1′49″3	+3″4	— 6s89	+34″4	B
11 11 55 26	9 22 51.76	14 r	+19 29 45.1	+3.3	— 7.09	+33.3	„
20 11 11 43	9 14 31.25	12 r	+19 53 47.0	+3.2	— 6.98	+31.0	„
24 10 52 44	9 11 14.14	13 r	+20 1 14.9	+3.1	— 6.54	+27.3	„
25 10 48 2	9 10 27.72	17 r	+20 2 47.7	+3.1	— 6.69	+27.1	„
(53) Calypso.							
1873, Septbr. 26 13 4 50	1 28 22.26	6 r	+ 2 11 42.8	+4.7	— 0.83	— 0.3	„
27 13 0 13	1 27 41.47	9 r	+ 2 4 45.5	+4.7	— 0.73	— 0.0	„
(64) Angelina.							
1874, Febr. 20 12 17 30	10 20 28.30	17 r	+ 9 26 11.1	+4.4	— 0.35	+ 1.2	„
24 11 58 14	10 16 55.09	14 r	+ 9 43 52.4	+4.3	— 0.25	+ 2.4	„
25 11 53 25	10 16 2.24	16 r	+ 9 48 13.0	+4.3	— 0.26	+ 0.7	„
März 3 11 24 44	10 10 54.79	10 r	+10 13 37.2	+4.2	— 0.19	+ 0.8	„
(65) Cybele.							
1874, April 9 12 34 53	13 47 8.17	11 r	— 7 8 21.3	+3.5	+ 1.84	— 7.0	„
11 12 25 40	13 45 47.12	9 r	— 6 58 53.4:	+3.5	+ 1.88	—11.1	„
23 11 29 55	13 37 32.24	15 r	— 6 3 1.5	+3.5	+ 1.75	— 7.9	„
Mai 2 10 49 3	13 31 41.65	11	— 5 25 32.9	+3.4	+ 1.59	— 5.5	V
(67) Asia.							
1873, Septbr. 26 12 53 53	1 17 23.06	6 r	+10 1 47.7	+4.9	— 2.80	—10.5	B
27 12 49 10	1 16 36.01	10 r	+ 9 53 29.0	+5.0	— 2.68	— 9.3	„
(92) Undina.							
1873, Septbr. 25 10 45 24	23 4 37.25	10 r	—20 27 8.0	+4.4	+ 0.99	+ 2.6	„
26 10 40 53	23 4 0.74	12 r	—20 29 43.0	+4.4	+ 0.83	+ 3.8	„
27 10 36 20	23 3 25.27	15 r	—20 32 6.2	+4.3	+ 0.84	+ 3.7	„
(94) Aurora.							
1873, Novbr. 11 11 20 32	2 44 59.41:	8 r	+24 45 30.4:	+2.1	+ 6.14	+36.0	„
18 10 46 44	2 38 52.79	12 r	+24 29 0.3	+2.2	+ 5.86	+41.3	„
(103) Hera.							
1873, Novbr. 11 13 0 59	4 25 52.46	13 r	+13 30 57.8	+3.1	— 0.70	— 3.6	„
12 12 56 13	4 25 1.58	17 r	+13 28 32.7	+3.1	— 0.49	+ 0.2	„
18 12 27 17	4 19 39.64	10 r	+13 14 23.0	+3.2	— 0.74	— 0.6	„
(116) Sirona.							
1874, Mai 6 12 6 10	15 4 46.66	12	—15 36 41.9	+5.1	+ 7.82	—27.6	V
10 11 46 48	15 1 8.70	12	—15 27 24.3	+5.1	+ 7.85	—28.3	„

Comet III, 1874 (Coggia).

Mittlere Zeit Leiden	Scheinb. AR.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Log. Parallaxe	Beob.
1874, Juni 23 13h18m 4s	7h23m57s02	20	+67°56′19″2	9.9371	V
24 13 15 52	7 25 41.03	21	+67 42 34.0	9.9381	„
27 13 8 59	7 30 38.42	19	+66 47 31.7	9.9420	„
Juli 1 12 59 3	7 36 29.20	15	+64 49 45.2	9.9499	„
4 12 50 54	7 40 9.03	13	+62 33 35.2	9.9583	B
6 12 44 4	7 41 13.32	20	+60 27 40.0	9.9652	V
7 12 41 4	7 42 8.69	20	+59 12 48.9	9.9691	„
8 12 38 58	7 44 0.15	21	+57 48 12.9	9.9731	„
11 12 29 20	7 46 11.18	20	+52 23 7.4	9.9858	„

Entdeckung eines neuen Planeten.

(Bulletin International Nr. 272.)

Le 21. Septembre dernier, Mr. Perrotin a observé à l'observatoire de Toulouse une planète de 13ème grandeur, qu'il a pu suivre les jours suivants; voici ses coordonnées approchées:

Dates	T. M. de Toulouse	AR.	Décl.
1875, Septembre 21	8^h	$23^h16^m8^s$	$-5^0 12'$
22	8	23 15 18	—5.18
23	8	23 14 28	—5.25
24	8	23 13 36	—5.30

30. Septembre 1875.

---

b. Beobachtungen von Vergleichsternen, reducirt auf 1873.0.

Nr.	Epoche	α	δ	Beob.
1.	1873.74	$1^h50^m43^s.79$	$-12°50'41''.9$	B
	1873.86	43.77	44.3	„
2.	1873.87	1 51 54.02	−13 30 43.2	„
3.	1873.88	3 52 22.66	+20 50 42.9	„
	1874.08	22.78	42.2	„
4.	1873.98	4 31 46.00	+17 50 13.4	„
	1874.06	46.21	13.1	„
5.	1873.98	4 35 29.69	+17 54 17.4	„
	1874.06	29.80:	20.2:	„
	1874.12	29.83	18.8	„
6.	1873.98	5 1 48.51	+ 3 7 23.6	„
7.	1873.98	5 11 29.99	+17 36 33.9	„
8.	1873.98	5 28 6.33	+ 3 23 27.9	„
9.	1873.98	7 21 44.60	+34 1 6.9	„
	1874.06	44.60	8.8	„
10.	1873.98	8 59 31.41	+20 50 40.9	„
	1874.08	31.54	40.0	„
11.	1873.73	9 13 53.24	+51 8 29.3	„
	1873.74	53.10:	29.7	„
	1873.74	53.35:	31.0	„
12.	1873.73	9 27 58.72	+58 39 51.7	„
13.	1873.74	9 33 15.54	+58 24 24.4	„
14.	1873.73	9 38 3.89	+58 32 57.4	„
15.	1873.87	10 22 28.88	+57 13 5.3	„
16.	1873.46	14 58 48.03	− 6 31 2.0	V
	1873.46	48.20	5.0	„
17.	1873.46	15 1 27.03	− 7 24 29.8	„
	1873.46	27.29	28.9	„
18.	1873.46	15 2 13.88	− 5 8 18.2	„
	1873.47	13.94	18.6	B
19.	1873.46	15 4 6.46	− 4 23 2.2	V
	1873.46	6.67	3.1	„
20.	1873.47	15 5 29.32	− 6 18 18.8	B
	1873.47	29.30	21.9	V
21.	1873.46	15 6 30.51	− 4 11 13.0	„
	1873.46	30.68	14.5	„
22.	1873.46	15 7 32.28	− 8 22 5.9	„
	1873.47	32.24	5.1	„
23.	1873.46	15 9 54.77	−10 2 6.9	„
	1873.46	54.98	7.6	„
24.	1873.46	15 10 5.66	− 7 48 27.5	„
	1873.47	5.82	25.0	B
25.	1873.47	15 10 39.26	−10 1 53.3	V
	1873.48	39.19	53.2	„
26.	1873.46	15 12 25.06	−10 43 1.6	„
	1873.46	25.19	1.8	„
	1873.47	25.23	0.3	B
27.	1873.47	15 13 16.70	−10 41 23.6	V
	1873.47	16.56	23.1	„
28.	1873.46	$15^h14^m40^s.33$	$-11°1'43''.3$	V
	1873.46	40.45	43.9	„
	1873.47	40.40	43.2	„
29.	1873.46	15 15 51.37	−10 44 53.6	„
	1873.47	51.43	53.8	B
30.	1873.47	15 16 9.97	−10 59 56.2	V
	1873.48	9.98	54.0	„
31.	1873.46	15 17 30.53	−12 27 10.3	„
	1873.46	30.72	11.1	„
32.	1873.46	15 19 58.43	−11 31 44.2	„
	1873.46	58.47	45.9	„
33.	1873.46	15 23 20.61	−13 33 33.9	„
	1873.46	20.71	34.1	„
34.	1873.46	15 23 29.88	−13 14 43.8	„
	1873.47	29.97	44.6	B
35.	1873.46	15 25 34.97	−14 2 17.3	V
	1873.47	35.10	17.6	„
36.	1873.46	15 26 59.21	−13 47 58.4	„
	1873.47	59.22	59.1	B
37.	1873.46	15 31 16.72	−14 47 9.8	V
	1873.46	16.88	11.5	„
38.	1873.46	15 56 40.10	−18 44 56.9	„
	1873.46	40.11	57.6	„
39.	1873.46	15 58 51.53	−19 1 46 7	„
	1873.47	51.57	47.4	B
40.	1873.46	16 44 24.01	−22 41 22.8	V
	1873.46	24.06	26.1	„
41.	1873.47	16 47 10.52	−23 18 4.7	B
	1873.47	10.40	5.2	V
42.	1873.46	16 49 8.51	−22 56 44.9	„
	1873.46	8.64	47.5	„
43.	1873.73	19 58 18.20	+20 12 45.0	B
	1873.74	18.31	43.7	„
44.	1873.87	22 31 44.78	− 4 22 54.1	„
45.	1873.74	22 32 0.63	− 4 30 32.6	„
	1873.86	0.81	32.1	„
46.	1873.73	22 35 32.16	− 4 8 10.3	„
	1873.74	32.18	11.1	„
47.	1873.87	22 36 24.91	− 4 5 30.9	„
48.	1873.87	23 37 29.11	+ 7 13 45.7	„
	1873.88	29.11	47.7	„
49.	1873.86	23 43 27.51	+ 7 13 28.9	„
	1873.87	27.57	26.2	„
50.	1873.86	23 49 7.94	+ 7 31 0.6	„
	1873.87	8.09	0.4	„

c. Beobachtungen von Vergleichsternen, reducirt auf 1874.0.

Nr.	Epoche	α	δ	Beob.
1.	1874.08	4 33 4.71	+17 54 29.4	„
	1874.09	4.74	29.3	„

Nr.	Epoche	α	δ	Beob.
2.	1874.08	5h 1m21s20	+ 3° 5′ 34″7	B
	1874.09	21.19	32.2	„
3.	1874.06	5 1 27.47	+ 3 8 33.6	„
	1874.12	27.32	34.2	„
4.	1874.06	5 10 12.19	+17 31 23.0	„
	1874.08	12.02	22.1	„
5.	1874.09	5 12 8.41	+17 25 39.2	„
	1874.12	8.43	38.5	„
6.	1874.48	6 18 23.24	+69 24 13.3	V
	1874.49	23.33	11.0	„
7.	1874.48	6 27 55.16	+68 45 12.1	„
	1874.48	55.31	12.1	„
8.	1874.48	6 40 6.41	+69 1 49.3	„
	1874.48	6.42	50.5	„
9.	1874.48	6 50 52.51	+69 4 13.8	„
	1874.48	52.48	15.3	„
10.	1874.48	7 1 27 16	+69 0 34.2	„
	1874.48	27.22	34.5	„
11.	1874.06	7 35 52.67	+31 55 37.4	B
12.	1874.08	7 36 51.35	+31 59 2.5	„
	1874.09	51.26	3.3	„
13.	1874.09	8 15 34.40	+60 6 40.0	B
	1874.12	34.56	39.4	„
14.	1874.08	9 45 0.44	+70 4 28.9	„
	1874.30	0.70	29.3	„
15.	1874.12	9 57 24.47	+ 9 22 9.6	„
16.	1874.08	9 57 40.19	+ 9 24 54.5	„
	1874.09	40.21	56.0	„
17.	1874.08	10 4 51.56	+13 58 34.5	„
18.	1874.27	10 9 3.54	+41 54 11.1	„
	1874.28	3.54	9.5	„
19.	1874.27	10 19 2.74	+ 8 6 41.4	„
20.	1874.27	10 22 18.00	+39 16 34.4	„
	1874.28	17.97	32.9	„
21.	1874.30	10 22 32.16	+ 4 43 19.5	„
22.	1874.08	10 22 39.95	+30 9 20.9	„
	1874.15	39.90	20.1	„
23.	1874.26	10 26 37.14	+12 16 28.5	„
24.	1874.15	10 30 25.48	+25 44 5.4	„
	1874.15	25 45	5.7	„
25.	1874.26	10 30 31.80	+25 34 23.0	„
26	1874.27	10 33 55.30	+35 27 17.9	„
	1874.31	55.07:	15.0:	„
27.	1874.30	10 34 50.42	+34 56 25.6	„
	1874.30	50.39	25.0	„
28.	1874.14	10 35 57.14	+25 48 33.8	„
	1874.15	57.25	32.7	„
29	1874.12	10 36 55.59	— 8 25 14.3	„
30.	1874.28	10 38 58.57	+ 8 10 35.5	„
	1874.30	58.85	35.5	„
31.	1874.27	10h39m16s25	+ 7°55′	
	1874.27	16.23		
32.	1874.30	10 40 37.98	+ 8 3	
	1874.30	38.02		
	1874.31	38.06		
33.	1874.26	10 44 59.90	+32 2	
	1874.28	59.89		
34.	1874.27	10 47 51.53	+ 7 13	
	1874.27	51.57		
35.	1874.30	11 55 57.98	+ 2 2	
	1874.31	57.99		
	1874.33	57.95		
36.	1874.28	12 1 40.69	+ 0 18	
	1874.30	40.65		
37.	1874.31	12 2 0.71	+ 0 42	
	1874.33	0.81		
	1874.33	0.72		
38.	1874.27	12 4 24.15	+ 0 15	
	1874.28	24.07		
	1874.34	24.21		
39.	1874.26	12 6 30.34	— 0 13	
40.	1874.26	12 15 24.92	— 1 55	
	1874.27	24.93		
	1874.27	24.92		
41.	1874.17	12 16 53.03:	+29 56	
	1874.30	53.15		
42.	1874.35	12 18 31.93	— 3 31	
	1874.35	31.93		
43.	1874.33	12 18 35.98	— 3 20	
	1874.34	36.10		
44.	1874.35	12 18 36.42	— 2 30	
45.	1874.37	12 20 46.20	— 2 56	
	1874.37	46.27		
46.	1874.33	12 21 20.87	— 3 16	
	1874.35	20.94		
47.	1874.26	12 39 47.70	+11 50	
48.	1874.33	13 20 53.12	— 7 58	
	1874.37	53.17		
49.	1874.35	13 20 53.52	— 8 32	
	1874.35	53.55:		
	1874.37	53.42		
	1874.37	53.39		
	1874.38	53.56		
50.	1873.46	15 0 12.95	— 2 40	
	1874.38	12.78		
	1874.40	12.82		
51.	1874.43	15 3 57.01	— 5 46	
	1874.45	57.14		
52.	1873.48	15 3 58.89	— 7 3	
	1874.45	58.98		

Nr.	Epoche	α	δ	Beob.
35.	1874.36	15h 4m24s05	—15° 33′ 24″1	„
	1874.38	23.81	24.9	„
34.	1873.47	15 5 6.51:	— 5 0 15.1:	„
	1874.38	6.46	16.4	„
	1874.40	6.37	16.5	„
35.	1874.43	15 7 19.05	— 2 11 9.0	„
36.	1874.42	15 8 12.01	— 5 1 57.2	„
37.	1874.45	15 8 24.13	— 4 57 5.4	„
38.	1874.45	15 8 53.33	— 6 41 16.4	„
39.	1873.48	15 9 22.88	— 6 16 6.6	„
	1874.40	22.80	6.2	„
40.	1874.35	15 12 5.65	— 2 20 12.3	„
	1874.37	5.78	13.5	„
41.	1873.46	15 12 59.80 ½	—10 43 10.6 ½	„
	1874.30	59.61	9.1	„
	1874.42	59.49	7.9	„
42.	1874.40	15 13 29.50	—11 18 18.4	„
43.	1874.42	15 14 45.34	—11 6 39.7	„
44.	1874.43	15 16 8.67	—11 38 41.6	„
45.	1874.38	15 18 44 12	—12 25 25 9	V
	1874.40	44.16	26.4	„
	1874.42	44.09	24.3	„
46.	1874.38	15 24 16.77	—13 45 22.4	„
	1874.40	16.84	21.8	„
47.	1873.47	15 24 49.61 ½	—13 46 48.5 ½	„
	1874.42	49.42	47.3	„
	1874.42	49.43	44.6	„
48.	1873.47	15 27 3.39 ½	—14 26 32.3 ½	„
	1874.45	3.36	31.3	„
	1874.45	3.42	31.0	„
49.	1874.48	15 51 16.27	+42 56 2.0	„
	1874.49	16.18	2.4	„
50.	1874.49	17 12 9.46	+39 28 39.9	„
51.	1874.48	17 12 57.82	+39 17 33.6	„
	1874.48	58.09	33.8	„
52.	1874 48	17 29 46.73	+37 46 30.2	„
53.	1874.48	18 1 49.81	— 4 6 38.6	„
	1874.48	50.01	39.0	„
54.	1874.48	18 6 28.95	—18 47 43.5	„
55.	1874.48	18 13 43.89	—18 8 0.3	„

d. Declinationsbestimmungen,
angestellt von Herrn Dr. W. Valentiner.

Nr.	Beob.-Tag	Lage d. Instr.	Gr.	Gen. AR. 1874.0	Declination 1874.0
1.	Mai 7	I	6.1	11h31m47s	+47° 31′ 59″6
	8	I			58.7
	9	I			58.1
	10	I			57.9
	11	I			57.9
	15	III			57.5
	16	III			57.5
	18	III			57.5
	19	III			57.5
2.	Mai 11	I	7.7	12 15 32	+62 27 19.65
	16	III			19.5
	18	III			19.8
	19	III			19.8
3.	Mai 11	I	6.5	12 24 50	+53 45 59.6
	18	III			59.6
	19	III			59.9
4.	Mai 7	I	7.8	12 28 8	+47 26 39.4
	8	I			39.2
	9	I			38.3
	10	I			38.5
	11	I			37.2
	15	III			38.4
	16	III			38.2
	18	III			38.55
	19	III			38.4
5.	Mai 11	I	7.2	12 38 32	+52 27 19.2
	16	III			20.1
	19	III			20.1
6.	Mai 11	I	7.5	12 44 52	—12 47 37.5
	18	III			37.4
	19	III			37.8
7.	Mai 11	I	7.5	12 52 35	— 9 9 35.8
	16	III			36.4
	18	III			36.7
	19	III			36.0
8.	Mai 11	I	7.0	12 2 27	+ 5 54 13.7
9.	Mai 11	I	6.9	13 8 20	—10 41 26.75
	16	III			27.9
	18	III			27.0
	19	III			27.0
10.	Mai 11	I	9.0	13 13 40	+35 48 0.9
11.	Mai 6	I	6.5	13 15 52	+47 55 51.1
	7	I			51.5
	9	I			50.9
	10	I			51.0
	11	III			50.8
	15	III			50.8
	16	III			50.9
	18	III			50.95
	19	III			51.0
12.	Mai 11	I	7.3	13 25 18	— 1 40 36.6
13.	Mai 11	I	7.5	13 32 33	+39 49 29.5
	15	III			29.9
	18	III			30.0
	19	III			30.8

Nr.	Beob.-Tag	Lage d. Instr.	Gr.	Gen. AR. 1874.0	Declination 1874.0
14.	Mai 11	I	8.5	$13^h39^m18^s$	$+15^\circ34'30''5$
	16	III			30.0
	18	III			29.4
	19	III			30.2
15.	Mai 11	I	6.1	13 44 25	—23 45 17.9
	16	III			18.1
	19	III			18.45
16.	Mai 11	I	9.0	13 53 15	—13 6 14.6
17.	Mai 11	I	7.3	14 5 1	—12 0 39.0
18.	Mai 11	I	8.2	14 24 22	—15 3 52.8

Bemerkungen.

Von den Planeten Mercur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn sind die Fadenantritte von einem oder von beiden Rändern beobachtet, wie in Columne 3 angegeben. Bei den Declinationsbestimmungen von Mercur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun ist die Mitte des Planeten eingestellt und zwar von Mercur, Venus, Mars, Uranus und Neptun dieselbe auf einen der Horizontalfäden, von Jupiter und Saturn in die Mitte zwischen beiden Horizontalfäden. Ein der Zahl der Fäden bei den Planetenbeobachtungen angehängtes r bedeutet, dass die Fadenantritte registrirt wurden, : bedeutet, dass die Beobachtung unsicher ist. Die Rectascensionen beziehen sich auf die Fundamentalsterne des Nautic. Alm., die Declinationen sind d Nadir angeschlossen.

Die Beobachtungen der grösseren Planeten, sow Ceres, Pallas, Vesta und Astraea sind mit den Tra sitephemeriden in dem Naut. Alm. verglichen, die d übrigen kleinen Planeten, mit Ausnahme der U dina, welche mit der Oppositionsephemeride in d Astr. Nachr. Nr. 1949 verglichen wurde, mit den Opp sitionsephemeriden des Berliner Jahrbuchs.

Bei den Beobachtungen des Cometen Coggia, welc bei unterer Culmination angestellt wurden, giebt die der mit „Parallaxe" überschriebenen Columne den L garithmus der durch die Entfernung dividirten Paralla

Die in den Astr. Nachr. Nr. 2029 mitgetheilt Beobachtungen der Planeten Saturn und Vesta sind Declination um die folgenden Grössen zu verbesser

Saturn	1873, August 23	$d\delta =$	$+0''2$
	Septbr. 11		+0.2
	20		+0.3
Vesta	1873, Juli 22	$d\delta =$	$+0''5$
	August 14		+0.7
	23		+0.8
	Septbr. 20		+0.9

Von einigen Vergleichsternen sind schon frühe Beobachtungen in den Astr. Nachr. mitgetheilt; so si

Sterne des obigen Verzeichnisses	= Sternen des Verzeichnisse in			
b	c	A. N. Nr. 1881	Nr. 1930	Nr. 2029
Nr. 6			Nr. 2	
8		Nr. 17		
12				Nr. 48
13				53
14				57
15				72
43				83 (um -1^s zu corrigiren)
	Nr. 15			61
	17			64
	19	50	40	69
	21	51	42	73
	29	54	48	76

Die Vergleichsterne sind auf Wunsch der Herren Professor Möller, Dr. Schultz, Palisa, Dr. Adolph, Dr. Kuhnert am hiesigen Meridiankreis bestimmt. Ein grosser Theil der übrigen Sterne wurde bei der ersten Erscheinung des Cometen II, 1867, die übrigen bei hier angestellten Refractorbeobachtungen von Cometen und Planeten benutzt.

Die Declinationsbestimmungen (α) der Nr. 1, 4, 11 wurden auf besondern Wunsch des Herrn Prof. von Oppolzer, welcher die Sterne für die österreichische Gradmessung benutzt hatte, ausgeführt. Um die Pausen zwischen den Sternen auszufüllen, wurden die ü gen Sterne, welche dem Argelander'schen Verzeich von 250 Sternen (Bonner Beobachtungen VII, 1) nommen sind, eingeschaltet. Alle Beobachtungen an Kreis B angestellt; es wird mit Lage I bezeich dass der Stern „Direct Arm Ost", mit Lage III, derselbe „Direct Arm West" beobachtet wurde. wahrscheinliche Fehler einer Declinationsbestimm ergiebt sich aus den Beobachtungen des Verzeichni d ohne Rücksicht auf die verschiedenen Kreisla gleich $\pm 0''27$.

Leiden. 1875, im Juli

Inhalt:

Zu Nr. 2057 — 2060. *F. Zöllner.* Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 249. — *H. G. van de Sande-Bakhuyzen.* Beob tungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte. 307.

Kiel 1875. October 19. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOR
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2061.** 21.

Todesanzeige.

Am 29. September um $11^h\ 25^m$ Mittags entschlief nach langem Leiden der Abt des Stifts Kremsmünster,

Dr. **August Reslhuber,**

welcher vom Jahre 1847 bis 1873 Director der Sternwarte war, und selbst in seinem kranken Zustand sich noch eifrig mit astronomischen Angelegenheiten beschäftigte, wovon der Unterzeichnete, mit Schmerz über das Hinscheiden seines verehrten Vorgängers, den Lesern dieser Zeitschrift Mittheilung macht.

Kremsmünster, den 29. September 1875. *G. Strasser.*

Observations made with the 26-inch. Equatorial of the U. S. Naval Observatory, at Washington, in 1875.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis,* U. S. N., Superintendent.)

Satellite of Neptune.

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s		Nr. comp.	wt.	Obs.	Remarks
January 4	7^h28^m	43°1	3	1						Hn.	
5	6 57	28.5	5	1	7^h25^m	1^r584	= 15″76	5	2	,,	
11	8 52	27.3	5	4	9 9	1.545	15.37	1	.	,,	
22	8 1	39.7	5	.						,,	satellite extremely faint
25	7 31	219.5	5	2	7 55	1.704	16.95	4	1	,,	
26	8 12	197.4	3	1	8 27	1.098	10.92	1	1	,,	
Febr. 1	7 47	106.4	2	1						,,	scarcely visible
3	7 44	35.9	5	2						,,	Interrupted by clouds
5	7 31	236.9	5	4						,,	
17	7 15	228.8	4	1						,,	satellite seen only at intervals

Satellites of Uranus.

Oberon.

January 5	14 33	13.4	3	4						,,	
26	10 31	185.5	5	4	11 14	4.714	46.90	3	3	,,	
Febr. 1	10 42	16.6	3	.	11 23	4.508	44.85	3	.	,,	
16	8 26	353.2	4	4	9 7	4.406	43.65	2	4	,,	
22	8 25	184.5	3	5	8 38	4.660	46.36	3	5	,,	
26	9 45	60.6	4	3	10 9	3.060	30.43	1	2	,,	
Mar. 4	8 15	275.3	3	4	8 47	2.580	25.67	3	2	,,	
4	8 34	273.9	1	4						,,	
8	9 15	175.9	4	.	9 2	4.400	43.77	4	.	N	
13	9 0	23.1	3	.	8 37	4.193	41.71	4	.	,,	
22					8 21	4.113	40.92	4	4	,,	

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s		Nr. comp.	wt.	Obs.
Mar. 25	9h 6m	60°4	4	.	8h37m	2r898	= 28″83	4	.	N
27	9 21	13.7	5	.	8 53	4.408	43.85	4	.	,,
April 5	7 43	156.5	5	2	8 8	3.714	36.95	4	2	H
5	10 4	154.1	3	3	9 19	3.601	35.82	4	3	N
6	7 56	127.0	5	2	8 13	2.853	28.38	2	2	H
8	8 30	44.2	4	3						,,
14	9 18	242.3	4	2	8 44	2.739	27.25	4	.	H & N
20	8 28	101.4	4	2	8 48	2.496	24.83	4	2	H
21	8 6	57.9	5	2	8 18	2.954	29.39	4	2	,,
23	8 3	14.0	4	3	8 16	4.342	43.20	4	3	,,
25	7 57	341.0	4	3	8 13	3.695	36.76	4	3	,,
29	8 24	205.4	4	2	8 45	4.016	39.95	4	2	,,
May 2	8 5	154.3	4	3	8 15	3.454	34.36	4	3	,,
4	8 26	77.6	4	2	8 38	2.588	25.75	4	2	,,
6	7 59	20.0	4	4	8 7	4.086	40.65	4	4	,,
11	8 18	241.5	4	2						,,
13	8 10	197.3	5	3	8 39	4.238	42.16	4	3	,,
14	8 10	182.4	4	2						,,
16	9 17	138.3	4	2	9 24	2.988	29.73	3	2	,,
17	8 28	95.9	4	2	8 37	2.412	24.00	4	2	,,
19	8 24	29.2	4	2	8 37	3.748	37.29	4	2	,,
22	8 25	338.8	4	2	8 41	3.565	35.47	4	2	,,
25	8 21	229.6	4	2	8 45	3.152	31.36	4	2	,,
27	8 27	189.3	4	3	8 45	4.261	42.39	3	3	,,
28	8 28	173.4	4	3	8 59	4.031	40.10	4	3	,,
					Titania.					
Januar 5	14 19	34.4	4	4						Hn
26	11 2	259.6	3	4	10 47	1.952	19.42	4	2	,,
Febr. 1	10 35	15.0	5	.	11 20	3.358	33.41	2	.	,,
16	8 39	137.8	5	4	8 45	2.261	22.49	2	4	,,
22	8 15	220.0	3	5	9 4	2.776	27.62	3	3	,,
26	9 38	49.7	2	4	10 5	2.402	23.91	1	4	,,
26	9 53	52.9	1	1						,,
Mar. 4	8 3	184.3	4	4	8 28	3.486	34.68	3	4	,,
4	8 40	183.9	1	4						,,
8	9 25	11.0	4	.	8 49	3.413	33.95	4	.	N
13	8 57	175.6	3	.	8 47	3.289	32.72	4	.	,,
22					8 22	3.095	30.79	4	4	,,
25	8 56	21.6	4	.	8 47	3.114	30.98	4	.	,,
27	9 29	325.3	4	.	9 9	2.429	24.17	4	.	,,
April 5	8 26	310.6	5	2	8 42	2.146	21.35	4	2	H
5	9 55	308.9	5	3	9 43	2.109	20.98	4	3	N
8	8 8	178.1	5	3	8 20	3.351	33.34	4	3	H
14					9 2	1.938	19.28	4	.	N
20	8 1	26.5	4	2	8 14	2.982	29.67	4	2	H
21	7 58	1.8	5	3	8 31	3.295	32.78	4	3	,,
23	8 27	271.2	4	2	8 38	1.868	18.58	4	2	,,
25	8 23	189.2	4	3	8 43	3.304	32.87	4	3	,,

1875		Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s		Nr. comp.	wt.	Obs.
April	29	8^h18^m	19°0	4	2	8^h34^m	3^s143	= 31″27	4	2	H
May	2	8 27	249.6	4	2	8 45	1.960	19.50	4	2	,,
	4	8 1	182.9	4	3	8 13	3.257	32.40	4	3	,,
	4					9 8	3.242	32.25	4	.	N
	6	8 18	99.3	4	3	8 26	1.862	18.57	4	3	H
	12	8 8	202.6	4	2	8 21	3.060	30.44	4	2	,,
	13	8 2	176.5	4	3	8 22	3.144	31.28	4	3	,,
	14	8 3	142.3	4	2	8 21	2.175	21.64	3	2	,,
	16	8 50	29.0	4	2	9 7	2.844	28.29	3	2	,,
	17	8 10	4.8	4	2	8 20	3.236	32.19	4	2	,,
	22	8 31	170.0	4	2	8 50	2.819	28.04	2	2	,,
	25	8 15	10.7	4	3	8 32	3.042	30.26	4	3	,,
	27	8 33	323.4	4	2	8 57	2.299	22.87	3	2	,,
	28	8 36	256.7	4	2	8 45	1.862	18.52	3	2	,,
						Umbriel.					
Mar.	25					8 58	1.800	17.91	3	1	N
	25	10 4	24.6	4	.						Hn
	27	9 52	210.4	3	.	9 59	1.726	17.17	2	.	N
May	6	8 37	7.7	5	.	8 49	2.005	19.95	3	.	H
	6					9 6	1.841	18.32	1	.	Hn
						Ariel.					
Febr.	1	10 14	196.1	2	.						,,
Mar.	22	8 46	36.7	2	.	8 46	1.246	12.40	3	1	Hn & N
	22	9 9	35.8	1	.						,,
	25	9 42	349.5	3	.	9 42	1.390	13.83	2	.	N
April	14	8 33	8.2	4	.	8 21	1.460	14.52	3	.	,,
						Companion of Sirius.					
1873											
Nov.	29		59.4	2	.		1.233	12 27	3	.	,,
1874											
Jan.	14		58.7	3	.		1.211	12.05	4	.	,,
Febr.	11		59.8	4	.		1.158	11.52	4	.	,,
	18		60.6	5	.		1.162	11.56	5	.	,,
	21		58.9	5	.		1.180	11.74	5	.	,,
Mar.	10		59.7	5	2		1.154	11.48	5	.	,,
	11		59.0	5	.						Hn
	13		58.6	5	3		1.105	10.99	3	.	Hn & N
	20						1.132	11.26	4	.	N
	24		58.3	5	.		1.120	11.14	5	.	,,
	25		57.6	5	2		1.110	11.04	4	2	H
	26		58.5	5	.		1.123	11.17	5	.	,,
	27		58.7	5	3		1.133	11.27	5	.	N
1875											
Mar.	13	7^h5	55.1	9	3		1.187	11.81	4	3	Hn
	13		57.0	5	2		1.174	11.68	4	3	N
	17		56.6	6	2		1.226	12.20	3	2	Hn
	18		56.9	2	4						,,
	22		55.3	4	4		1.171	11.65	4	4	,,
	25		56.1	4	4		1.195	11.89	2	2	,,

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	s		Nr. comp.	wt.	Obs.
Mar. 25		56°4	4	3	1.122	= 11″16	3	2	N
April 6	7h	56.6	5	3	1.105	10.99	4	3	H
8	7	56.2	6	3	1.142	11.36	6	3	„
14		56.1	5	2	1.107	11.01	5	2	„
21		56.6	5	2	1.101	10.95	4	2	„

In the preceding observations p and s denote the angle of position and the distance. The first numbers in the column s give the distance in parts of a revolution of the micrometer screw, and the second the equivalent of these numbers in arc; one revolution being equal to 9″948. This value of a revolution has been determined by Professor Holden from a large number of transits of stars and is probably very nearly correct. The numbers in the column wt. refer to the condition of the images, 1 denoting a very poor condition, 3 an average and 5 an excellent condition. In the column of observer the letter N, denotes S. Newcomb; H, A. Hall and Hn, E. S. Holden. Two achromatic eyepieces made by E. Kahler of Washington, and giving magnifying powers of 610 and 890 have been generally used in the observations of satellites; and on a few occasions a power of 1290. In observing the companion of Sirius the power was generally 400. All the observations were made with bright wires in a dark field.

1875, Aug. 3. *A. Hall.*

On the Determination of the Mass of Mars.

By *A. Hall.*

Since the employment of large telescopes in the search for minor planets their number has increased so rapidly that the calculation of their orbits and their perturbations has become a serious labor for the astronomers of the present time. Should this number increase for another decade as it has during the last, this calculation will become so oppressive that doubtless it will be given up: at least, the laborious method of special perturbations now in use. Perhaps some general method may be devised for tabulating the principal perturbations of Jupiter on this ring of small planets, so that without great labor ephemerides may be computed which shall be accurate enough for following and observing these planets. Without some improvement of this kind many of the planets will be lost.

In order to show the rapidly increasing number of the small planets it is sufficient to state the numbers found by three of the principal searchers; and to notice that those found by the American astronomers have all been discovered since 1861, and also, that with the extension of their elaborate star charts the yearly number of their discoveries is not diminishing.

Discoverer	Nr. discovered	Diameter of Objective	Mean Magnit.
C. H. F. Peters	22	13 inches	11.4
R. Luther	20	4.5 „	11.0
J. C. Watson	16	13	11.3

In view of the great labor attending the observations and computations of such a multitude of planets it is well to seek for any practical result which can be deduced from their theory, and to learn which of these planets may possess any special interest. That the motions of some of these small planets will give an excellent determination of the mass of Jupiter has been shown by Mr. G. W. Hill. Memoirs of the Boston Academy, Vol. IX, pag. 417. I have made a similar calculation in order to find the coefficients produced by the perturbations of Mars in the longitudes of the minor planets, and which have for their argument twice the longitude of the planet minus the longitude of Mars. These coefficients are those which depend on the first powers of the excentricities. The formulae necessary for this calculation are given in their general form by Laplace in his Mecanique Celeste, tome I, pag. 274 to 280. Since in this case we have to do with a superior planet disturbed by an inferior one, or since a is greater than a^1, we have to use the formulae of pag. 274 and 275 to get the proper values of

$$a\,A;\ a^2\frac{dA}{da};\ \text{and}\ a^3\frac{d^2A}{da^2}$$

If we denote by n and n^1 the mean motions of the minor planet and of Mars, and put

$$\gamma = \frac{2n - n^1}{n},$$

$$\gamma G^{(-1)} = J;\ \text{and}\ \gamma F^{(-1)} = -H;$$

we have by reduction of the general formulae for the values of $D^{(i)}$, $E^{(i)}$, $G^{(i)}$, and $F^{(i)}$, for the present case, in which $i = -1$,

$$J=\frac{1}{1-\gamma^2}\cdot\left[4(3-\gamma+\gamma^2).\ b^{(2)}_{1/2}+(3-b\gamma+\gamma^2).\ \alpha\frac{db^{(2)}_{1/2}}{d\alpha}-\gamma.\alpha^2\frac{d^2b^{(2)}_{1/2}}{d\alpha^2}\right],$$

$$-H=\frac{1}{1-\gamma^2}\cdot\left[\frac{3(\gamma^4+\gamma^3+3\gamma^2-5\gamma+4)}{2(\gamma-1)(\gamma-2)}\cdot\frac{1}{\alpha^2}+\frac{(-5\gamma^4+27\gamma^3-67\gamma^2+69\gamma-36)}{2(\gamma-1)(\gamma-2)}\cdot b^{(1)}_{1/2}\right.$$
$$\left.+\frac{(-\gamma^4+21\gamma^3-47\gamma^2+39\gamma-12)}{2(\gamma-1)(\gamma-2)}.\alpha\frac{db^{(1)}_{1/2}}{d\alpha}+\gamma.\alpha^2\frac{d^2b^{(1)}_{1/2}}{d\alpha^2},\right].$$

Since we have $\alpha=\frac{a^1}{a}=\frac{1}{(2-\gamma)^{2/3}}$; J and H are functions of α, and may be tabulated with α as the argument. If now we put

$$-H\sin\varphi\cos\pi+J\sin\varphi'\cos\pi'=k\cos\beta,$$
$$H\sin\varphi\sin\pi-J\sin\varphi'\sin\pi'=k\sin\beta,$$

the inequality in longitude takes the form

$$\frac{km'}{\gamma^2}\sin(2\lambda-\lambda'+\beta).$$

We may also compute the values of k and β from the following equations;

$$-H\sin\varphi+J\sin\varphi'\cos(\pi-\pi')=k\cos(\pi+\beta),$$
$$J\sin\varphi'\sin(\pi-\pi')=k\sin(\pi+\beta).$$

I have derived the values of $b^{(1)}_{1/2}$, $\alpha\frac{db^{(1)}_{1/2}}{d\alpha}$, etc. from Runkle's Tables of the coefficients of the Perturbative Function; Smithsonian Contributions to Knowledge, Vol. IX.

The following table gives the logarithms of J and H with the argument α.

α	log J	log H	α	log J	log H
0.615	0.86609	0.42522	0.655	0.84045	0.39281
0.616	0.86516	0.42401	0.656	0.84004	0.39227
0.617	0.86423	0.42283	0.657	0.83964	0.39174
0.618	0.86332	0.42168	0.658	0.83923	0.39121
0.619	0.86243	0.42056	0.659	0.83883	0.39068
0.620	0.86155	0.41946	0.660	0.83843	0.39016
0.621	0.86069	0.41841	0.661	0.83804	0.38965
0.622	0.85985	0.41738	0.662	0.83765	0.38915
0.623	0.85903	0.41637	0.663	0.83727	0.38865
0.624	0.85824	0.41539	0.664	0.83690	0.38815
0.625	0.85749	0.41442	0.665	0.83654	0.38766
0.626	0.85679	0.41346	0.666	0.83617	0.38718
0.627	0.85613	0.41252	0.667	0.83581	0.38671
0.628	0.85550	0.41160	0.668	0.83545	0.38624
0.629	0.85490	0.41070	0.669	0.83509	0.38578
0.630	0.85428	0.40981	0.670	0.83473	0.38532
0.631	0.85361	0.40896	0.671	0.83437	0.38486
0.632	0.85288	0.40814	0.672	0.83402	0.38440
0.633	0.85210	0.40736	0.673	0.83366	0.38394
0.634	0.85134	0.40660	0.674	0.83330	0.38347
0.635	0.85059	0.40585	0.675	0.83295	0.38301
0.636	0.84990	0.40510	0.676	0.83260	0.38255
0.637	0.84926	0.40436	0.677	0.83224	0.38210
0.638	0.84869	0.40362	0.678	0.83188	0.38164
0.639	0.84817	0.40288	0.679	0.83152	0.38118
0.640	0.84766	0.40214	0.680	0.83116	0.38073
0.641	0.84714	0.40141	0.681	0.83079	0.38027
0.642	0.04661	0.40071	0.682	0.83043	0.37981
0.643	0.84608	0.40003	0.683	0.83006	0.37934
0.644	0.84555	0.39837	0.684	0.82968	0.37887
0.645	0.84502	0.39874	0.685	0.82930	0.37840
0.646	0.84452	0.39811	0.686	0.82891	0.37793
0.647	0.84403	0.39749	0.687	0.82852	0.37745
0.648	0.84356	0.39687	0.688	0.82812	0.37697
0.649	0.84309	0.39625	0.689	0.82773	0.37649
0.650	0.84263	0.39564	0.690	0.82733	0.37600
0.651	0.04218	0.39505	0.691	0.82692	0.37550
0.652	0.84173	0.39448	0.692	0.82650	0.37499
0.653	0.84129	0.39391	0.693	0.82607	0.37447
0.654	0.84086	0.39336	0.694	0.82563	0.37395
0.655	0.84045	0.39281	0.695	0.82517	0.37343

The elements of Mars which I have used are the following:

$$m' = \frac{1}{3{,}000{,}000},$$
$$n' = 1886''6558$$
$$\log a' = 0.1828760$$
$$\varphi' = 5^\circ 21'\ 4''5$$
$$\pi' = 333\ 17\ 53.7 \text{ M. Eq. } 1850.0.$$

The following are the elements of the minor planets, the longitudes of the perihelia being referred to the epoch 1850.0:

	n	log a	φ	π
Vesta	977″6698	0.3732096	5° 4′ 22″0	250°35′ 9
Hebe	939.5953	0.3847105	11 44 17.0	14 55.6
Iris	962.5806	0.3777130	13 20 50.0	41 23.4
Flora	1086.3310	0.3426963	9 0 56.0	32 56.2
Metis	962.3390	0.3777857	7 5 2.0	70 56.8
Parthenope	923.6220	0.3896749	5 42 11.0	317 41.8
Victoria	994.8347	0.3681389	12 38 45.0	301 38.6
Thetis	912.5902	0.3931539	7 25 46.0	261 12.2
Melpomene	1020.1198	0.3609032	12 34 20.0	15 2.2
Fortuna	930.0764	0.3876587	9 10 27.0	30 38.3
Massalia	948.8831	0.3818626	8 13 2.0	98 41.7
Lutetia	933.5544	0.3865780	9 19 45.0	327 1.5
Phocaea	954.0216	0.3802989	14 47 32.0	302 23.2
Euterpe	986.6944	0.3705493	10 0 56.0	87 42.7
Urania	974.5001	0.3741498	7 16 35.0	31 21.2
Isis	930.9057	0.3874010	13 2 21.0	317 52.8
Nysa	941.1804	0.3842225	8 40 7.0	111 31.6
Nemausa	975.4748	0.3738603	3 51 18.0	174 18.0
Echo	958.2732	0.3790115	10 35 26.0	98 10.8
Ausonia	955.5447	0.3798371	7 7 1.0	269 59.7
Asia	942.2820	0.3838838	10 45 17.0	306 9.5
Feronia	1040.1468	0.3552747	6 52 46.0	307 33.1
Eurynome	928.8736	0.3880333	11 12 50.0	43 57.4
Sappho	1019.7815	0.3609997	11 32 35.0	354 53.3
Beatrix	936.6616	0.3856159	4 45 49.0	191 29.7
Clio	976.8636	0.3734484	13 39 10.0	338 55.3
Artemis	969.7655	0.3755599	10 4 28.0	242 12.6
Iphigenia	934.6788	0.3862296	7 23 9.0	337 44.2
Amalthea	968.4048	0.3759665	5 2 10.0	198 33.0
Thyra	966.6444	0.3764932	11 11 19.0	42 41.9
Peitho	933.5089	0.3865920	9 25 32.0	76 45.2
Velleda	930.9792	0.3873777	6 5 31.0	347 29.7

In most cases the preceding elements are osculating, but I hope the values of the mean motions are so nearly correct that they will give sufficiently approximate values of the coefficients, at least in all cases except when 2n—n′ is a very small quantity.

The following table gives the value of each coefficient and its period; and it will be seen that Massalia, Echo, Beatrix and Peitho are the planets best adapted for determining the mass of Mars. It should be noticed that in opposition, when these planets are observed, the coefficients will be increased in the ratio approximatily of a to a—1. Thus the apparent coefficients of Massalia, Echo, Beatrix and Peitho, when in opposition are nearly, 793″3 : 121″7 : 563″3 and 230″3.

Vesta	9″2	sin(2λ—λ′+	7°19′ 4)	Period=51.7 years
Hebe	484.4	,, (,,	+ 78 17.3)	475.3 ,,
Iris	30.0	,, (,,	+ 77 38.5)	92.1 ,,
Flora	0″5	sin(2λ—λ′+	62°55′ 8)	Period=12.4 ye
Metis	33.7	,, (,,	+ 50 33.6)	93.3 ,,
Parthenope	16.3	,, (,,	+ 17 21.8)	90.0 ,,
Victoria	2.2	,, (,,	+329 48.0)	34.4 ,,
Thetis	10.1	,, (,,	+200 21.2)	57.7 ,,
Melpomene	0.1	,, (,,	+ 82 11.3)	23.1 ,,
Fortuna	48.2	,, (,,	+ 64 35.2)	133.9 ,,
Massalia	464.0	,, (,,	+ 45 24.9)	319.4 ,,
Lutetia	40.4	,, (,,	+ 16 25.1)	181.5 ,,
Phocea	47.9	,, (,,	+313 55.1)	165.9 ,,
Euterpe	8.2	,, (,,	+ 52 8.9)	40.9 ,,
Urania	9.3	,, (,,	+ 55 40.4)	56.9 ,,
Isis	18.2	,, (,,	+331 8.1)	142.8 ,,
Nysa	3273.3	,, (,,	+ 41 48.9)	826.1 ,,
Nemausa	12.9	,, (,,	+ 22 26.8)	55.2 ,,
Echo	70.8	,, (,,	+ 49 9.2)	118.7 ,,
Ausonia	62.1	,, (,,	+358 13.5)	145.2 ,,

Asia	4533″9	sin (2λ—λ′+344°	21′ 0)	Period =	1696.3	years
Feronia	0.8	„ („ +	8 6.9)		18.3	„
Irene	49.4	„ („ +	70 5.7)		122.7	„
Sappho	0.8	„ („ +	70 47.7)		23.2	„
Beatrix	331.5	„ („ +	13 55.2)		266.1	„
Clio	1.3	„ („ +	68 41.3)		52.9	„
Artemis	18.4	„ („ +	353 8.6)		67.1	„
Iphigenia	68″2	sin (2λ—λ′+31°	3′ 3)	Period =	205.1	years
Amalthea	21.2	„ („ +	15 44.8)		70.7	„
Thyra	19.7	„ („ +	70 7.5)		76.1	„
Peitho	135.7	„ („ +	54 54.8)		180.7	„
Velleda	57.0	„ („ +	33 22.0)		143.7	„

U. S. Naval Observatory. 1875, July 23.

On the Washington Observations of Flora in 1873.

I was absent when Dr. Galle wrote here inquiring about some of the Washington observations of Flora in 1873. Lately I have received his memoir on the solar parallax, and have examined the differences he finds between our observations and those made at some of the other observatories. The reductions by Mr. Skinner are correct; and the only note I find is one on Oct. 25. when the preceding star is noted as too faint and the illumination was changed from dark to bright wires.

Professor Galle assumes that the larger differences are due to a want of firmness in clamping our instrument in declination. With this assumption I cannot agree. As it is important that we should know the source of the discordances that are found between the micrometrical measurements made at various observatories, and as they are interesting, tending as they do to give us some idea of the real accuracy of such measurements, and of the results deduced from them, both in the case of solar and of stellar parallax, I give below in detail the Washington observation of Oct. 16, 1873. The method of observing with this instrument followed by Mr. Ferguson was to clamp the instrument in declination and to leave it free in right ascension, except in the case of very great hour angles. In 1869 this instrument was handled by many persons and its counterpoise was disturbed so much, probably in reversing the telescope, that afterwards I found it necessary always to clamp the instrument firmly both in right ascension and declination. Before beginning the observations of Flora the instrument was examined, and had there been a looseness in the declination clamp it could hardly have escaped notice. Again, a change in the declination of the instrument would affect the observed difference of declination only when this change occurred between the bisection of the star and the bisection of the planet, and as we cannot suppose such a change to be the same in each case the instability of the instrument would be shown by reducing each comparison separately. But nothing of this kind appears. The cause of the discordances is to be found, I think, in the micrometer itself and in the manner of using it. (1) After some preliminary trials and as the observations were purely differential I decided not to reverse the micrometer, and the head of the screw was always kept downward, in the most convenient position. This was a mistake that may have given use to small errors when the objects differed much in magnitude. (2) The wires of this micrometer are too thick for delicate work. (3) In all cases of the larger discordances at Washington the difference of declination was considerable, so that the star and the planet were observed on different wires and the distance between these wires was measured by coincidences.

On Oct. 16th Professor Galle finds the difference Lund-Washington = —1″103. On this day the observations at Washington were made with dark wires in a bright field, and the images are estimated as of average quality. I take from my observing book the observed comparisons, which are reduced to 1^h39^m sidereal time. The value of one revolution of the screw is 15″3107, and the constant 13^r064 has been added to the difference of the micrometer readings.

	Sid. Time	Micr.	Red.	$\triangle\delta$
Oct. 16	$0^h35^m35^s$	24^r655	$+0^r835$	25^r490
	42 32	24.842	.743	.585
	0 49 55	24.826	.646	.472
	1 6 32	25.051	.428	.479
	12 39	25.138	.374	.512
	18 41	25.277	.268	.545
	24 55	25.273	.185	.458
	31 40	25.416	.096	.512
	37 43	25.455	+0.017	.472
	44 8	25.648	—0.068	.580
	50 26	25.620	.150	.470
	1 56 28	25.650	.230	.420
	2 2 49	25.872	.314	.558
	8 55	25.984	.394	.590
	15 19	26.014	.478	.536

	Sid. Time	Micr.	Red.	$\triangle\delta$
Oct. 16	$2^h21^m48^s$	26^r061	-0^r563	25^r498
	27 56	26.152	.644	.508
	2 34 12	26.196	—0.727	.469
				$25^r507 \pm 0^r0074$

In order to secure a trustworthy determination of the solar parallax by Professor Galle's method it is evident that the utmost care must be given to the micrometrical measurements, both at the northern and at the southern observatories. The angle at the planet which determines its distance from the earth, and hence the parallax, is made up of the two angles formed by the lines drawn from the planet to the center of the earth and to the mean positions of the northern and southern observatories, and if one of these angles is uncertain the whole angle is also. As to Professor Galle's method of rejecting observations and of deducing the probable error of his result there will be various opinions; but it will be agreed, I think, that he has made an ingenious application of Mr. Stone's Criterion.

It is interesting to compare the discordances between the different observatories. Thus in 1872 the single coincident observation of Phocea made at Lund and at Dublin gives the discordance, Lund — Dublin = —0″02; but in the Flora observations of 1873 there are the following discordances between these observatories.

—0″055; +0″080; +0″330; —0″816; +0″965.

Whatever may be the source of these differences between skillful observers they tend to throw doubt on the reality of the small quantities that are found in the investigations of stellar parallax. For although a part of these differences probably arises from peculiarities of observer and instrument, yet since the parallax of a star has a period of a year, and during this time the observer, telescope and micrometer, must act under various conditions of temperature, atmosphere, etc., the determination of such small angles may be doubtful no matter what their computed probable errors may be.

Washington. 1875, Aug. 31. *A. Hall.*

Entdeckung zweier neuen Planeten.

(Bulletin International Nr. 272)

Le 21. Septembre dernier, Mr. Perrotin a observé à l'observatoire de Toulouse une planète de 13ième grandeur, qu'il a pu suivre les jours suivants; voici ses coordonnées approchées:

Dates	T. M. de Toulouse	AR.	Décl.
1875, Septembre 21	8^h	$23^h16^m8^s$	$-5^\circ12'$
22	8	23 15 18	—5.18
23	8	23 14 28	—5.25
24	8	23 13 36	—5.30

30. Septembre 1875.

(Bulletin International Nr. 293)

Planet by Watson on zero north six fifty four tenth daily motion south five.

Washington, 19. October 1875. *Joseph Henry,* Smithsonian Institution.

Anzeige.

Im Verlag von Wilhelm Mauke in Leipzig ist erschienen:

General-Register der Bände LXI bis LXXX der Astr. Nachr. Ausgearbeitet von *C. F. W. Peters*, Dr. phil., Observator der Sternwarte in Kiel. Leipzig 1875.

Inhalt:

Zu Nr. 2061. *G. Strasser.* Todesanzeige. 321. — *A. Hall.* Observations made with the 26-inch Equatorial of the U. S. Naval Observatory, at Washington, in 1875. 321. — *A. Hall.* On the Determination of the Mass of Mars. 327. — *A. Hall.* On the Washington Observations of Flora in 1873. 333. — Entdeckung zweier neuen Planeten. 335. — Anzeige. 335.

Kiel. 1875, October 29.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2062.** 22.

Sixth Catalogue of 90 new double stars discovered with a 6-inch refractor.

By *S. W. Burnham.*

FOR ... BODLEIAN PERIODICAL

The five lists of new double stars preceding this have been published in the „Monthly Notices" of the Royal Astronomical Society for March, May and December 1873, and June and November 1874. The pairs included in the following list have all been discovered with the 6-inch refractor of Clark & Sons, previously described, since the close of the observations given in the Fifth Catalogue, or between October 24, 1874, and August 22, 1875 on the dates given in the eighth column. Eleven of the close pairs are stars bright enough to be within the reach of the unassisted vision. The principal components of seven of the double stars of Herschel, Struve and South have been again divided, five of them not much exceeding 0″5 in distance:

Σ 1026
Σ 1097
H 1828
H 5532

In a few instances, when the interest of the object seemed to warrant, companion stars have been noted beyond the limiting distance of 10″ heretofore adopted. The magnitudes are given in accordance with Struve's scale, and the angles and distances usually estimated. The places of the new pairs have from time to time been communicated to the distinguished double star observer, Baron Dembowski, and I am fortunate in being able to greatly enhance the value of my own observations by attaching the measures made by him and kindly forwarded to me.

The reference numbers in the first column are continued from the other catalogues.

H 3761
H 3780
S 537

Nr.	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes.
301	L 1350	$0^h43^m21^s$	−22° 3′	300°	5″	9...10	Oct. 19	Faint pair in Cetus.
302	P. O. 245	0 51 56	+20 45	93.8	0.71	7.0...8.0	Dec. 23	A fine close pair near ψ' Piscium, and just visible to the naked eye. Heis appears to have mistaken a fainter star a short distance preceding for this. All the star Catalogues give this as the brightest. The measures of this pair are by Dembowski (1875.08).
303	Piscium 201	1 3 9	+23 9	285.9	0.59	7.5...8.0	Nov. 1	This elegant and rather difficult pair is also a naked eye star (Heis 6.7 mag.). Measures by Dembowski (1875.08). He notes the stars as both white.
304	L 4613	2 24 5	+36 56	205.4	21.08	7.0...11.0	Dec. 30	Wide and unequal pair; Dembowski's measures (1875.09).
305	Persei 58	2 30 52	+37 13	240.	20	6.5...11.0	Dec. 30	Similar to the last, with a more distant companion north.

Nr.	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes
306	Arietis 107	$2^h36^m52^s$	+25° 8′	40°	4.	6.5...11.0	Feb. 7	This star is B. A. C. 834. Co panion very minute. Heis giv the primary 6.7 magnitude.
307	L 5133	2 40 29	+29 11	300.	10.	8.0...10.0	Jan. 28	About 25′ north of 39 Arietis.
308	Weisse III 564	3 32 5	— 8 3	320.	1.2	8.5...9.5	Oct. 24	This pretty and rather difficult pair the north star of a wide pair (70″
309	L 7655	4 1 21	+19 25	278.8	5.60	8.0...11.5	Dec. 26	Preceding ω Tauri 48^s, and 7′2 north measured by Dembows on two nights (1875.07).
310	W. IV. 258	4 14 21	+39 39	180	10.	8.0...11.0	Nov. 1	A very delicate object.
311	Eridani 315	4 21 54	—24 21	160.	1.	6.5...7.0	Oct. 24	This fine close pair is Lacaille 145
312	L 9065	4 42 36	—21 1	330.	2.	8.0...9.5	Jan. 7	A pretty pair in Eridanus.
313	Camelop. 54	4 49 7	+68 59	250.	10.	6.5...11.5	Dec. 26	Companion excessively fai There is a more distant o south following.
314	Leporis 3 A and B AB and C	4 53 39	—16 34	140. 30.	0.5 50.	6.0...6.0 9.0	Feb. 9	Are exceedingly difficult pair, t distance of which may be ove estimated. Heis and Argelan place this in Eridanus.
315	O. Arg. N. 5402	4 53 54	+49 22	240.	3.	8.5...9.0	Oct. 16	Unimportant pair of small sta
316	L 9181	4 56 51	— 5 29	180.	1.2	7.8...7.8	Feb. 9	A beautiful pair in a low-power fi with ω Eridani, about 10′ nort
317	L 9852	5 8 53	—23 8	15.	5.	7.0...9.0	Dec. 14	In Lepus.
318	L 9873	5 10 11	— 3 37	226.7	0.63	8.5...9.0	Dec. 17	Very close and difficult pair in Orio measured by Dembowski (1875.1
319	O. Arg. S. 3957	5 21 15	—20 49	225.	4.	7.5...10.5	Dec. 14	A pretty pair 1^m 50^s preceding Leporis.
320	β Leporis	5 23 6	—20 51	267.1	2.89	3.5...11.0	Dec. 17	Sir John Herschel entered this in t list of double stars in Cap Observations (H 3761) wi a 13^m companion 70″ distant. looking for this companion, whic Smythe does not mention in t Cycle of Celestial Object in measuring a still more d stant star in the field, the clo star was discovered. This el gant pair has been measured b Dembowski (1875.11). In distanc angle, and relative brightness of th two stars, it resembles Antare but is a more difficult pair in thi latitude.

	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes
	Leporis 45	$5^h33^m59^s$	$-17°55'$	7.	80.	7...8		H 3780 of Cape Observations is entered without distances or angles, with this description only: „quintuple, 6th and 7th Classes. Magnitudes, (7), (7), (8), (8), (8)" Looking this up to supply some further details, the group was found to consist really of six stars, two of them being quite small. The star E is probably the one not noticed by Herschel. The relative places of these stars are given with rough measurements. The star C was at once perceived to have a near companion, and the principal star, A, suspected to be a very close pair, but was not satisfactorily verified until some nights later. The latter is very difficult with my aperture, and the other by no means easily seen under ordinary atmospheric conditions. Taken together the group is a very interesting one. The large stars, A, B, C, and D are respectively 10726, 10727, 10728 and 10725 of Lalande. The system is just visible to the naked eye, and shown on Heis' star atlas as 6.7 mag. It is 6^m35^s exactly following α Leporis.
	A and B							
	A and C			136.	90.	9		
	A and D			300.	125.	8		
	A and E			46.	50.	10		
	A and F			105.	90.	9.5		
	A and a			135.	0.5	8	Dec. 14	
	C and c			360.	1.5	10	Dec. 14	
322	O. Arg. S. 4178	5 34 40	−25 13	100.	1.8	8...9	Febr. 20	Another pair in Lepus.
323	L 11915	6 8 44	− 1 41	90.	1.7	8...9	Febr. 27	Pretty pair in Monoceros.
324	Lacaille 2462	6 44 45	−23 56	190.	2.	7...9	Febr. 7	The wide pair, A and C, is the double star, S 537, but South failed to notice the close companion. His measures of the distant star are given. It is a very easy object, and rather strangely missed heretofore. The wide pair (27″8) in the field 4′ south is S 538.
	A and B							
	A and C			281.9	30.30	11		
325	O. Arg. S. 5814	6 46 59	−26 26	20.	1.6	7.8...8.5	Febr. 8	The south following star of a wide pair.
326	L 13404	6 49 57	+ 2 28	60.	1.2	7.8...8.5	Jan. 22	Pretty pair in Orion.
327	L 13492	6 52 28	− 2 52	90.	1.	8.0...8.5	Jan. 22	A fine triple star.
	A and B							
	A and C			100.	10.	10.0		

Nr.	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes.
328	Σ 1026 rej. A and B	7h 1m 3s	—11° 7′	135°	0″7	6.0...8.0	Feb. 8	A and C constitute the double star Σ 1026, which by reason of the distance and faintness of the companion was rejected in meas. micr. The large star is a very close and difficult pair and perhaps closer than estimated. Dembowski measured the angle on two nights (1875.25) giving 130°8 and 127°3, and notes on the first occasion „if a separation, I have but the suspicion; very difficult". The principal star, which is Can. Maj. 139, is shown on Heis' maps as 6.7 mag.
	A and C			350.	20.	9.5		
329	Can. Maj. 146	7 4 8	—16 2	95.	15.	6.0...10.5	Feb. 10	Bright star with very faint companion.
330	Anon.	7 13 27	— 0 41	220.	1.2	8.5...9.0	Feb. 9	Pretty pair of small stars.
331	Anon.	7 15 36	—24 9	120.	2.	8.0...9.0	Feb. 7	About 10′ north-following 29 Can. Majoris. Not in any star catalogue I have been able to refer to.
332	Σ 1097 A and B	7 22 14	—11 19	166.4	0.80	6.5...8.5	Jan. 28	Struve only gives the companion C. The fourth star, D, was noted by Sir John Herschel in one of his Catalogues (Mem. R. A. S. Vol. III). The pair was examined to see if the two distant stars were identical, and the large star at once detected to be a close pair, the Elongation being nearly in the direction of Herschel's companion. Subsequently Dembowski measured it on two nights (1875.25) the results agreeing almost exactly, the mean being here given. Struve's measures of his companion are given for that star and my own estimates of the fourth companion, which, so far as I am aware has never been measured. The star C has a minute attendant at a distance of about 12″ in the direction of 305°. Dembowski finds that he suspected the duplicity of the principal star several years ago, but neglected to follow it up at that time. This is P VII. 116 (= B. A. C. 2470) and given 6 magnitude by Argelander and Heis.
	A and C			312.1	20.20	8.7		
	A and D			165.+	30.+	9.8		
333	Argus 269 A and B	7 57 23	—22 1	40.	2.	7.5...9.0	Feb. 20	Fine double star with a distant companion.
	A and C			60.	30.	8.5		This is L 15760 = O. Arg. S. 7866.
334	L 15933	8 2 3	—21 42	350.	2.	8.0...9.0	Feb. 20	Very easy pair in Argo.
335	L 17341	8 41 58	+ 3 2	270.	3.	7.5...11.0	April 11	The preceding of these stars in the field.

Nr.	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes
336	L 18173	$9^h\ 6^m10^s$	$-16°19'$	240°	1″2	8.0...9.0	Mch. 27	The wide and unequal pair, 1^m36^s following and 3′ north, is H 4182.
337	L 18502	9 16 54	−17 23	320.	10.	7.0...9.5	Mch. 27	The south following of two stars.
338	L 18518	9 17 16	−14 59	270.	7.	8.5...9.5	Mch. 27	Faint pair.
339	L 18737	9 25 16	−15 13	220.	1.1	8.0...9.5	Mch. 27	Five pair of small stars.
340	Lamont 624	11 23 49	+ 3 51	7.6	3.96	8.0...10.0	May 2	Rather difficult; measured by Dembowski May 26th.
341	Hydrae 348	12 57 19	−19 56	140.	1.	6.0...6.0	May 29	A fine close pair, and not difficult. In some of the Catalogues this is rated as high as 5th magnitude.
342	O. Arg. S. 12741	13 8 49	−18 17	35.	4.	7.8...9.0	May 29	A considerable distance south following 54 Hydrae.
343	Centauri 219	13 45 8	−31 1	120.	1.2	6.0...8.5	April 20	This beautiful pair is readily seen, notwithstanding its low altitude. It is near the well known pair 4 Centauri, and is Nr. 4624 of the B. A. C.
344	O. Arg. S. 13285	13 52 23	−24 58	130.	3.	9.0...9.0	May 14	The wide pair 3^m9^s preceding is H. N. 59.
345	Lac. 6051	14 34 39	−29 11	150.	1.	7.0...7.0	May 30	Close and rather difficult pair.
346	Librae 23	14 41 49	−16 50	250.	1.	7.0...8.0	May 16	Distance may be slightly underrated. This is L 26940.
347	Centauri 330	14 47 18	−32 49	340.	10	6.0...10.0	May 12	Large star appeared reddish. This is B. A. C. 4912.
348	2 Serpentis	14 55 40	+ 0 20	130.	0.5	6.0...6.0	May 16	A splendid close pair, and not very difficult ander the best conditions. A mean of four measures of the angle by Dembowski July 7th gives, P = 117°2. One of Sir William Herschel's wide pairs, H VI. 51, is erroneously called a 2 Serpentis. It is 1 Serpentis, a star 4^m 17^s preceding and 1′ 17″ south. It has a 10 mag. companion of Class VI in the direction of about 220°.
349	L 27579	15 2 52	+ 2 9	50.	3.	7.5...11.8	June 7	Excessively unequal and difficult.
350	B. A. C. 5020	15 8 29	−27 9	170.	1.3	6.5...8.0	May 23	Very fine southern pair.
351	O. Arg. S. 14417	15 10 20	−15 8	300.	5.	8.0...11.6	May 23	Companion very faint, but bears magnifying well.
352	O. Arg. S. 14427	15 10 43	−26 33	170.	10.	8.5...9.5	May 29	In the vicinity of Nr. 350.
353	Redhill 2307	15 13 55	+85 57	300.	2.	9.0...9.0	April 21	One of the components of a wide pair.
354	O. Arg. S. 14797	15 36 0	−25 2	280.	6.	7.0...9.0	May 12	Very easy double.
355	L 29506	16 4 14	+45 42	100.	0.4	7.0...7.0	May 18	Excessively difficult pair 56^s preceding Σ2015. Elongation slight on the best occasions. Probably the the most severe test for a small aperture of the close pairs in this list.
356	O. Arg. N. 16336	16 29 51	+69 12	270.	5.	8.5...10.0	May 6	A little following, and 10′ north of 15 Draconis.

Nr.	Designation	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes
357	L 31094	$16^h59^m52^s$	$+10^\circ43'$	280°	1″2	7.5...10.0	July 29	Difficult.
358	W. XVII. 1374	17 43 10	+34 32	205.	5.	8.5...10.0	July 18	About 20′ north of O Σ 336.
359	W. XVIII. 1849	19 0 7	+23 13	9.0	5.	8.0...9.5	July 29	Near Σ 2445.
360	Anon.	19 14 18	+35 0	75.	5.	8.0...9.5	July 12	A distant companion in the direction of 345°.
361	W. XIX. 1429	19 45 7	+22 22	350.1	3.24	9.0...9.7	Nov. 6	About 10′ from 12 Vulpeculae, north preceding. The measures a mean of two nights by Dembowski.
362	Radcliffe 4737	20 15 54	+44 59	120.	0.4	7.0...7.0	July 24	A very close and difficult pair about 2^m following, and 17′ south of Σ 2667.
363	Vulpeculae 93	20 24 28	+20 12	60.	20.	7.0...11.0	Nov. 7	The companion exceedingly faint.
364	L 40166	20 41 52	+24 58	218.1	1.02	8.7...9.2	Nov. 8	Near 30 Vulpeculae. Dembowski's measures (1874.91). In a later observation he gives the angle 40°6, and says, „the north star certainly the smiallest“. At the time of finding it, I estimated the angle angle 240°.
365	O.A.N. 21118	20 43 36	+51 21	300.	5.	8.0...11.5	July 11	Only seen by careful attention. It is 1^m29^s following, and 6′41″ north of Σ 2732.
366	O.A.N. 21157 A and B	20 44 49	+50 3	140.	1.5	8.5...9.0	Aug. 7	Following O Σ 412 2^m48^s, and about 11′ south.
	A and C			105.	45.	9.5		
367	L 40478	20 49 53	+27 38	120.	0.4	8.0...8.0	Nov. 12	Excessively difficult pair in the field with 32 Vulpeculae.
368	Aquarii 45	21 1 1	— 9 43	100.	0.5	8.0...8.0	Aug. 8	This star was thought to be a close pair in 1873, but I was unable to decide positively. Examining it again on this occasion, the duplicity was very apparent, the stars being nearly separated with 400. This is L 40892.
369	Radcliffe 5237	21 22 31	+52 14	60.	10.	7.0...11.0	Aug. 17	A difficult pair 3^m23^s preceding Σ 2803.
370	O.A.N. 22429	21 28 14	+52 13	340.	4.	8.5...9.0	Aug. 17	Easy and uninteresting pair.
371	O.A.N. 22566	21 32 58	+58 10	40.	5.	8.0...10.0	Aug. 16	
372	Arg. (50°) 3403	21 35 49	+51 1	360.	1.4	8.0...10.5	Aug. 17	Beautiful little pair 2^m1^s preceding π' Cygni, and 22′ north.
373	Anon.	21 37 1	+48 47	170.	2.5	9.0...10.0	Aug. 6	The south star of a wide pair.
374	O.A.N. 22750	21 38 59	+50 27	160.	1.2	8.0...10.5	Aug. 17	Almost an exact duplicate of Nr. 372. It is 1^m10^s following π' Cygni, and 11′ south. They are both rather difficult.
375	O.A.N. 23503	22 4 29	+50 11	330.	1.	8.0...9.0	Aug. 17	The 6 mag. star 2^m following with a distant companion is H 1741.
376	Radcliffe 5607	22 8 1	+59 30	150.	3.	7.5...11.7	Aug. 12	Very difficult pair 22′ south of Σ 2880. Best seen with high power.
377	O.A.N. 23765 A and B	22 11 22	+54 4	65.	60.	8.0...10.0	Aug. 17	Minute double companion.
	B and C			30.	3.	10.5		
378	O.A.N. 23808	22 12 50	+60 16	90.	4.	8.5...9.0	Aug. 12	

Nr.	Designation	RA. 1880	Del. 1880	Pos.	Dist.	Mags.	Discovered	Notes
379	Radcliffe 5658	22h16m 0s	+53°13′	330°	1″	8.5...9.0	Aug. 17	A fine close pair.
380	Radcliffe 5693 A and B	22 22 2	+49 6	325.	20.	8.0...10.8	Aug. 5	A and C make Nr. 234 of the list of wide doubles in the Poulkowa Catalogue.
	A and C			135.	35.	8.3		
381	W. XXII. 580	22 27 22	+32 47	210.	1.2	8.0...10.5	Aug. 22	A delicate pair in Pegasus.
382	H 1828 A and B	22 48 18	−44 7	225.	1.	6.0...8.0	Oct. 26	The distant companion discovered by Herschel. With the newly found close star it is a very beautiful and interesting triple. The large star is B. A. C. 7983 and is readily visible to the naked eye.
	A and C			350.	20.	9.8		
383	L 44855	22 49 57	+ 8 49	240.	10.	8.0...11.0	Nov. 10	Very faint attendant.
384	Aquarii 265	22 56 14	-19 5	90.	1.	7.0...9.0	Nov. 1	A close, and rather unequal pair; difficult under ordinary conditions.
385	H 5532 A and B	23 4 31	+31 50	130.	0.4	7.8...7.8	Oct. 24	The wide pair noted by Herschel; distance not given, but described as belonging to Class VI. I find the larger star a remarkably close and difficult double. It required the very best conditions to make the duplicity beyond doubt. The principal star is Weisse XXIII. 40. Herschel gives the magnitudes of A and C as 7 and 9 respectively.
	A and C			80.	60.	8.5		
386	B. A. C. 8173	23 21 12	+70 1	320.	20.	6.0...11.0	Aug. 13	A distant minute companion.
387	L 46162	23 28 8	−10 22	80.	5.	8.0...9.0	Nov. 12	An unimportant pair.
388	W XXIII 590	23 28 52	+37 30	340.	25.	6.5...10.4	Dec. 29	Given by Heis 6.7 magnitude.
389	L 46423	23 35 18	+31 54	45.	15.	7.5...10.8	Dec. 30	Similar to the last, but both stars smaller.
390	L 46617	23 41 33	+48 38	240.	10.	8.0...11.0	Aug. 6	Companion very faint.

Note. Since the completion of the foregoing list I have found the sixth magnitude star, B. A. C. 282, near γ Cassiopeiae, to be a remarkably difficult double star. The companion is very minute, and within 1″ of the bright star. It will require careful attention with any aperture. It place is: RA. 0h56m13s; Decl. +60°26′.

Chicago, August 24, 1875.

Neue Elemente des Planeten (100) Hecate.

Aus den Oppositionen in den Jahren 1868, 1869, 1871, 1872 und 1874 leitete ich folgendes Elementensystem ab:

Epoche und Osculation 1875, December 21.0, mittleres Aequinoctium 1880.0.

$L = 78°19′37″37$
$M = 130\ 39\ 19.75$
$\pi = 307°40′17″62$
$\Omega = 128\ 12\ 1.67$
$i = 6\ 23\ 11.64$
$\varphi = 9\ 26\ 39.45$
$\mu = 652″48673$
$\log a = 0.4902899$

Utrecht, im April 1875. Dr. *J. E. Stark.*

Bedeckung von α Virginis durch den Mond, beobachtet in Pulkowa, 1875, September 3.

Beob. Eintritt $0^h38^m37^s8$ mittlere Pulkowaer Zeit, ziemlich gut, Stern unruhig und schwach.
Beob. Austritt 1 40 52.9 „ „ „ gut.
Instrument: sechszölliger Refractor Repsold Nr. 5; Beobachter: *W. Fabritius.*

Observations faites à l'observatoire de Marseille.

Planète (149) Découverte, à Toulouse, pour M. Perrotin.

1875	T. M. de Mars.	AR.	L. f. p.	P.	L. f. p.	*	Obs.
Octobre 1	$9^h\ 7^m23^s$	$23^h8^m\ 1^s63$	—1.1748	96° 8′ 56″8	—0.8277	a	Borrelly
2	9 35 49	23 7 17.82	—2.9485	96 13 57.3	—0.8298	a	„
3	8 57 47	23 6 37.08	—1.1749	96 18 36.8	—0.8288	a	„
5	8 51 55	23 5 17.81	—1.1589	96 27 42.0	—0.8298	b	„
6	9 4 31	23 4 40.75	—1.1513	96 32 1.5	—0.8313	b	„
8	11 28 23	23 3 29.03	+1.2417	96 40 18.8	—0.8299	c	„

Note: Heure de l'Observ.

Planète (150) Découverte par M. Watson.

Octobre 20	10 14 16	0 59 42.98	—2.9764	83 9 38.0	—0.7246	c	„

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1875.0.

*	Cr.		AR.	P.	Autorité.
a	8.9	142 Weisse (a. c.) H. XXIII	$23^h\ 9^m13^s25$	96° 22′ 40″7	Cat. W.
b	7	8073 B. A. C.	23 4 10.26	96 38 17.05	Cat. B. A. C.
c	8.9	968 Weisse (a. c.) H. 0	0 56 19.87	83 10 18.7	Cat. W.

Ces observations ont été faites ici par M. Borrelly.

La planète (150) indiqué comme étant de 14. grandeur par la dèpèche américaine est en réalité de 11. grandeur. *Stephan.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) mit 9 Mark 60 Pfennigen deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: Für Deutschland und Oesterreich auf 12 Mark deutscher Reichsmünze, für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf $17^1/_4$ Francs, für Nordamerika auf $3^2/_3$ Dollars, für Holland auf $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 50 Pfennigen abgelassen.

Inhalt:

Zu Nr. 2062. *S. W. Burnham.* Sixth Catalogue of 90 new double stars discovered with a 6-inch refractor. 337. — *J. E. Stark.* Neue Elemente des Planeten (100) Hecate. 349. — *W. Fabritius.* Bedeckung von α Virginis durch den Mond, beobachtet in Pulkowa. 1875, September 5. 351. — *Stephan.* Observations faites à l'observatoire de Marseille. 351. — Anzeige. 351.

Kiel 1875. November 5.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2063.** 23.

FÖRSTER BERLIN PERIODICA

Neue Erweiterungen und Bestätigungen meiner Theorie über das Polarlicht.

Von *H. J. H. Groneman*, Lehrer an der höhern Bürgerschule in Gröningen (Holland).

Nachdem ich meine ersten „Erweiterungen“ in den Nummern 2010—2012, Band 84 der Astr. Nachr. veröffentlicht hatte, sind mir von vielen hochgeschätzten Astronomen solche ermuthigende, freiwillige Adhäsionserklärungen zu Theil geworden, dass ich die Freiheit nehme, noch einmal meine weiteren Untersuchungen zur Abrundung meiner Polarlichttheorie hier mitzutheilen. Indem ich die empfangenen Erklärungen wie auch die Namen der geehrten Schreiber aus Rücksicht nicht veröffentlichen zu müssen glaube, spreche ich doch meinen Dank aus für die Anweisung einiger Rechnungsfehler, welche ich dem Herrn Herausgeber mitgetheilt habe; Fehler, welche aber im Allgemeinen auf die Behauptungen keinen beträchtlichen Einfluss ausübten. In der Formel für T (Trägheitsmoment, S. 279) ist im 2. Factor des zweiten Gliedes statt $\frac{l^2}{3}$ zu lesen $\frac{l^2}{12}$. Hierdurch fand ich M und μ ungefähr 4 Mal zu gross und dagegen die Zeit t (Seite 287) ungefähr 4 Mal zu klein. Auf die Theorie hat dies aber keinen Einfluss, da ich Seite 289 nachgewiesen habe, wie diese Zeitdauer mit einer feinern Zertheilung, selbst bei relativ grösseren gegenseitigen Entfernungen der Theilchen, sich verringern kann.

Herr Procter aus North Shields (England), dem ich diese Fehleranweisung verdanke, hat mir noch einen andern Fehler angezeigt. Die Spectrallinie 557 A ist nicht identisch mit 1474 K, wie ich Seite 275 gesagt, sondern mit 1248 K. Demungeachtet besitzt das Corona-, Aurora- und Eisenspectrum bedeutende Aehnlichkeit.

Was mir nun selbst in meiner Theorie einer erweiternden Untersuchung zu bedürfen scheint, ist die geographische Verbreitung der Polarlichter, worüber in der letzten Zeit viel Interessantes, an später zu erwähnenden Stellen, bekannt wurde. Freilich hatte ich in meinen „Erweiterungen“ (wie auch in den Nummern 48 und fl. der von Professor Heis herausgegebenen Wochenschrift) angezeigt, dass die höheren Gegenden sich durch intensiveres Auftreten von Polarlichterscheinungen auszeichnen müssten im Vergleich mit den Aequatorialgegenden der Erde, aber ich meinte doch noch einen schlagendern Beweis anführen zu müssen, um zu zeigen, wie die Hypothese es als nothwendige Folge erheischt, dass auf die tropischen Erdzonen wirklich weniger Polarlichtstaub fällt, als auf gewisse höhere Breiten.

Im Einklang mit den von Loomis und Fritz (Jahrbuch der Erfindungen IV, Seite 178 und Petermann's Mittheilungen 1874, IX, Seite 347) constatirten Ergebnissen muss jede richtige Polarlichttheorie ausserdem eine nothwendige Abnahme des Polarlichts von diesen Maximumregionen nach den Polen selbst mit sich bringen. Anzuzeigen, wie mir dies in meiner Theorie gelungen scheint, wird der Gegenstand folgender Zeilen sein.

Die Ursachen der geographischen Vertheilung des Polarlichts zerfallen, die früher genannten nicht mitgerechnet, in die zwei folgenden Gattungen:

1. Die Stellung der Erdaxe in Verbindung mit der täglichen Variation des Polarlichts oder mit den Elongationen der Polarlichtstaubbahnen.

2. Die Begegnung der Erde und der Staubringe und die dadurch entstehende langsame Erschöpfung des Staubes in verschiedenen Breiten.

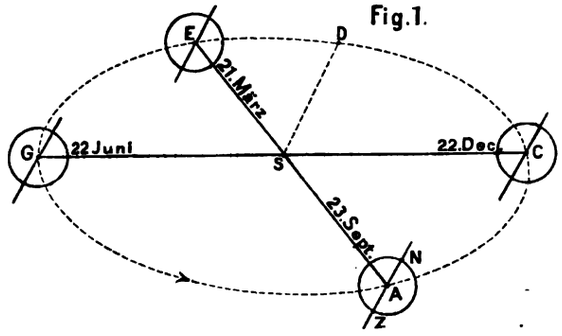
Die erste Ursache der geographischen Verbreitung des Polarlichts.

Nach Professor Loomis und Professor Fritz, an oben genannten Stellen, giebt es um den Nordpol herum eine bis ungefähr 60 à 75° Breite gehende Segmentfläche der Erdkugel, wo das Polarlicht spärlich oder garnicht gesehen wird. Obgleich die Gestalt dieses Segments bei den beiden genannten Forschern bedeu-

tend abweicht und die Zahl der Beobachtungen auf diesen hohen Breiten natürlich klein ist, scheint das Behauptete doch eine Thatsache zu sein und war es jedenfalls für mich von grosser Wichtigkeit, zu untersuchen, ob unsere Hypothese eine dergleichen Unsichtbarkeitsregion um den Pol herum mit sich bringt.

Wir haben in unseren ersteren „Erweiterungen“ angezeigt, wie es wegen der täglichen Variation des Polarlichts (Seite 296 Nr. 2011) angenommen werden kann, dass der Polarlichtstaub der Erde unter Elongationen von nahe 180° begegnet. In Figur 1 wird, wenn die Erdbahn kreisförmig gedacht und nur Elongationen von 180° angenommen werden, die Sichtbarkeitsgrenze für das Polarlicht immer durch den Radiusvector gehen und senkrecht zur Ekliptik sein. Nun wird für den Nordpol von E neben G bis A kein Polarlicht sicht-

Fig. 1.



bar sein wegen der Sonnenbeleuchtung. Bei A wird der Nordpol noch auf der Unsichtbarkeits-Hemisphäre liegen, erst bei C wird er auf die Sichtbarkeitsgrenze kommen, und nur von C bis E wird das Polarlicht am Pol selbst möglich sein, nur wird schon bei D die Dämmerung störend eintreten. Weiter ist bei C die relative Bewegungsrichtung des Staubes fast senkrecht zu der magnetischen Inclination und deshalb für Polarlichterscheinungen ungünstig (Seite 290 Nr. 2011). Bei E würde für den Pol in dieser Hinsicht der günstigste Fall eintreten, wenn die da aufgehende Sonne die Erscheinung nicht unmöglich machte. Um die Grösse des Winkels E S D zu berechnen, haben wir angenommen, dass die bürgerliche Dämmerung anfängt, wenn die Sonne 6° unter dem Horizont steht, woraus wir, durch Auflösung eines sphärischen Dreiecks, E S D = 15°13′ fanden. Der Bogen C D ist deshalb 74°47′ und das Polarlicht am Nordpol (wie auch am Südpol) selbst nur während nahe 11 Wochen sichtbar. **Die Pole sind deshalb für die Erscheinung sehr ungünstig.**

Für einen beliebigen Parallelkreis in der kalten Erdzone wird die Zahl der Tage, an welchen das nicht untergehende Sonnenlicht die Erscheinung der Polarlichter unmöglich macht, kleiner werden, und also auch der Bogen der Erdbahn, während welchem das Phänomen nicht vorkommen kann. Die Zahl der Polarlichte muss deshalb von dem Pole nach dem Polarkreise hin zunehmen.

Nehmen wir zur eingehendern Untersuchung den Parallelkreis von 75°, wofür Figur 2 uns dienen wird. Es sei darin K B F L die Projection der halben Erd-

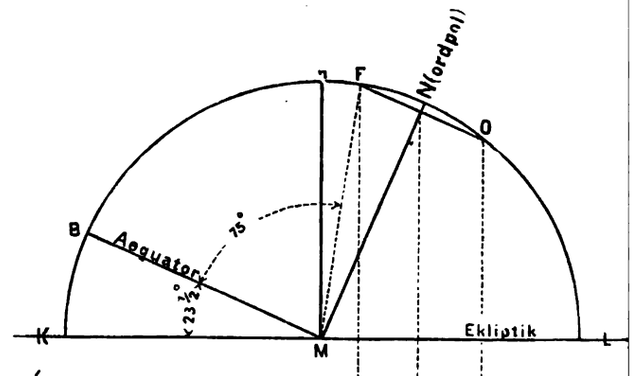
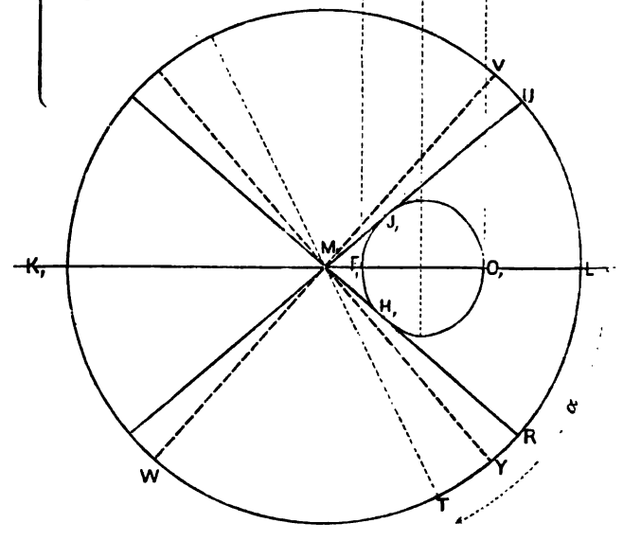


Fig. 2.



kugel auf die durch M n und M N (Ekliptik und Aequator-Axe) gehende Fläche, und K_1 R L_1 die Projection der Erde auf die Ekliptik; F O und F_1 H_1 O_1 J_1 die Projectionen des Parallelkreises von 75° Breite. Es ist leicht einzusehen, dass (da, wie oben bemerkt, die

Polarlichtgrenze immer durch den Radiusvector und die Ekliptikaxe M n geht) diese Figur 2 verschiedenen Stellungen der Erde in ihrer Bahn entsprechen wird, in welchen der Radiusvector veränderliche Winkel α mit der Solstitiallinie macht, wenn man nur die Projection jener Sichtbarkeitsgrenze, z. B. $M_1 T$, unter einen gleichen Winkel $L_1 M_1 T = \alpha$ mit $K_1 L_1$ zieht. Jede Position dieser Projection entspricht also einem durch α bestimmten Augenblick des Jahrs.

Zieht man aus M_1 die Tangente $M_1 H_1$, so wird in dem entsprechenden Augenblick des Jahrs das Polarlicht überhaupt für den Parallelkreis von 75° Breite sichtbar zu sein anfangen. Die Figur giebt für den Winkel $L_1 M_1 R$ $40^1/_2{}^0$, woraus folgt, dass dieser Werth von α mit 41 Tagen vor dem 22. December oder 11. November übereinstimmt. Indem die Erde fortschreitet, nähert sich $M_1 H_1$ der Linie $M_1 L_1$, und vergrössert sich die tägliche Zeitdauer, während welcher der gedachte Parallelkreis Polarlicht sehen kann (wenn die Sonne es nicht verhindert). Ist $\alpha = 0$ (22. December), so ist die mögliche Dauer 12 Stunden; ist $\alpha = 40^1/_2{}^0$ an der andern Seite von $M_1 L_1$, so ist die Dauer 24 Stunden (Anfang Februar).

Der Schattenkreis der Erde ist immer senkrecht zum genannten Sichtbarkeitskreis und wird daher durch seine Ekliptikprojection V W für 11. November und X Y für 1. Februar vorgestellt. Ist der Schattenkreis in der Position $M_1 R$ angelangt (9. Februar), so wird die tägliche Dauer von 24 Stunden für das Polarlicht wieder abnehmen; welche Abnahme durch die Dämmerung beschleunigt werden wird. Die Maximalzeit wird deshalb in den Januar und den Anfang des Februar fallen und durchschnittlich an's Ende des Januar zu stellen sein. Im März macht die Dämmerung erfahrungsmässig die Beobachtung in diesen Breiten unmöglich.

Tobiesen (Heis' Wochenschrift 1874 Seite 291) hat nun auf Nowaja Semlja im Winter 1872—1873 Beobachtungen angestellt, die sich wegen der mittlern Breite der Insel von 74° für eine Prüfung unserer Theorie eignen. Er fand die folgenden relativen Zahlen in den Monaten:

November 0.07, December 0.58, Januar 0.42, Februar 0.47, März 0.04.

Wir fanden aus der Theorie:

Anfang 11. November, Maximum Ende Januar, Aufhören gegen März.

Die Beobachtungen von Tobiesen sind deshalb mit unserer Theorie im besten Einklang. Die Verschiebung des Maximums wird wohl keine ernste Schwierigkeit bieten, da die Beobachtungen nur während eines Jahres gemacht sind. Auch deuten die grösseren Zahlen im December und Februar als im Januar auf ein Maximum in dem letzten Monat hin, welches nur durch besondere Einflüsse verringert wurde.

Die von uns genannte erste Ursache ist deshalb an und für sich genügend, um die eigenthümliche geographische Verbreitung der Polarlichter, mit abnehmender Zahl, von einem gewissen Maximalparallelkreise nach dem Pol hin, zu erklären.

Dass ein Maximalparallelkreis existiren muss, wird aus dem von uns in Nr. 2011 Seite 291 Angeführten, über die geringere Häufigkeit der Polarlichterscheinungen unter den Tropen, deutlich sein. Noch deutlicher aber aus dem Folgenden.

Die zweite Ursache der geographischen Verbreitung der Polarlichter.

Zerfällt wieder in drei Theile.

1. Denkt man sich eine um die Sonne kreisende, elliptische, „lineare" Ansammlung oder einen Ring kleiner Theilchen, wovon ein jedes seine eigene Bahn beschreibt, so wird es bekanntlich angenommen werden müssen, dass in jedem Punkt des Ringes die Bahnen der einzelnen Körperchen nahezu parallel seien. Dies ist aber nur in einem Punkt des Ringes in absolutem Sinn möglich, denn die Fläche jeder elementaren Bahn muss durch die Sonne gehen, und also werden alle Bahnflächen einander in einer durch die Sonne gehenden Linie sich schneiden, welche der Tangente an jenem Punkt des Ringes parallel sein wird. Nimmt man die Umlaufszeiten aller Theilchen in dem linearen Ringe gleich, so werden die Bahnen dieser Theilchen der Erdbahn bei der periodischen Schneidung (wenn man von der Knotenbewegung absieht) jedes Mal in derselben Ordnung begegnen. Da nun die Erde, durch die Drehung der Apsidenlinie, in jenem Punkt zur Sonne näher oder entfernter stehen kann und diese Verschiebung des Begegnungspunkts in der Ekliptik stattfindet, so muss hiervon, bei Strömungen mit 180° Elongation, eine Verringerung in der Zahl der Theilchen verursacht werden für die heisseren Erdzonen, welche in gewissen höheren Breiten nicht bemerkt werden kann. Stellt man die Excentricität der Erdbahn auf $^1/_{60}$, und nennt man e die absolute Excentricität, a die halbe grosse, b die halbe kleine Erdbahnaxe, so ist $e^2 = a^2 - b^2 = 60^2 e^2 - b^2$ oder $b^2 = e^2 (60^2 - 1) = 3599\, e^2$, woraus $b = e \sqrt{3599} = \frac{59.99}{60} a$. Ist ferner $a = 24000$

Entdeckung von vier Planeten.

Planet (151), entdeckt von Herrn Palisa, November 1; wurde beobachtet:

1875, November 1	13^h24^m	mittlere Zeit Pola	$\alpha = 3^h2^m16^s$	$\delta = +18^\circ20'$	
2	10 37 26^s	„ „	Berlin	3 1 23.69	+18 19 0″9

Grösse = 9. (Bulletin International Nr. 310.)

Planet (152), entdeckt von Herrn Paul Henry, November 2.

1875, November 2	$11^h\ 0^m$	mittlere Zeit Paris	$\alpha = 2^h38^m17^s$	$\delta = +15^\circ25'$	(Bulletin Intern. Nr. 307.)
5	10 20.44	„ „	Leipzig	2 35 37.44	+15 24 16″3

Grösse = 11.

Planet (153), entdeckt von Herrn Palisa, November 2.

1875, November 2	$12^h12^m26^s$	mittlere Zeit Pola	$\alpha = 3^h1^m29^s$	$\delta = +17^\circ34'$	
3	8 56 22	„ „ „		3 0 56.89	+17 31 20″4

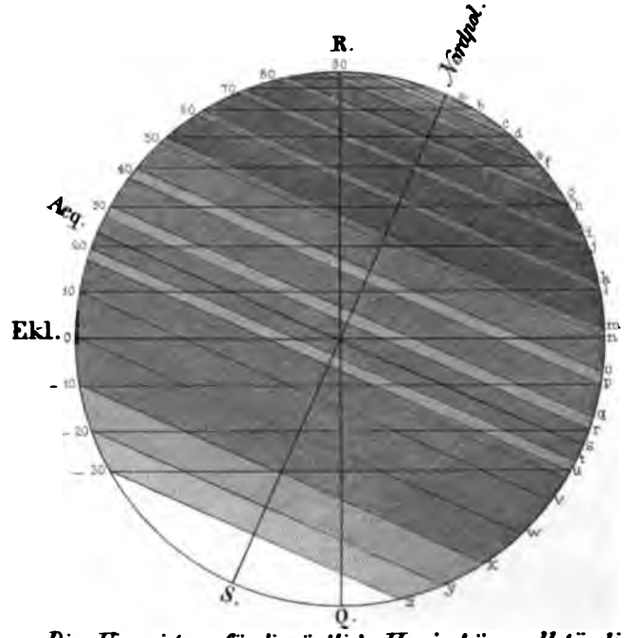
Grösse = 12 bis 12.5.

Planet (154), entdeckt von Herrn Prosper Henry, Nov. 6. Telegraphische Depesche an die Sternwarte in Berlin:

(Nov. 6.) Planète deux heures vingt sept nord seize degrés vingt huit, très-faible mouvement sud, donzième, par Prosper Henry.

Kiel, den 9. November 1875. *P.*

Fig. 4.



Diese Figur ist nur für die nördliche Hemisphäre vollständig.

aussetzung nicht mehr stattfinden, dass der Durchgang der Erde durch den Strom jedes Jahr wiederkehrt und die Bahntheile der Stromkörperchen werden nicht mehr als geradlinig betrachtet werden dürfen.

Nehmen wir nun als Beispiel $e = 177^0$ an, so findet man

$t = 80816 \times \sin 3^0 = 80816 \times 0.0523 =$ nahe 4227 Jahre.

Wir bemerken hierbei, dass diese Zahl sich nicht bedeutend ändern wird, wenn der kosmische Staub den Ring nicht der ganzen Länge nach anfüllt, da dann die Erde dem Staub auch nicht in jedem Jahr begegnen und dann zu sich nehmen wird.

Denkt man sich nun einen Ekliptik-Parallelkreis, welcher z. B. 60^0 von der Ekliptik entfernt ist (wir werden diese Distanz in der Folge Ekliptikbreite nennen), so wird dieser jedes Jahr nur die Hälfte von der Zahl der Staubtheilchen aufnehmen, welche von dem Ekliptikkreise selbst absorbirt werden; wenigstens wenn man annimmt, dass die kosmischen Theilchen gleichförmig im Ringe vertheilt sind. Die Erschöpfung des Ringes an dieser Ekliptikbreite wird deshalb die doppelte Zeit, also 8454 Jahre, in Anspruch nehmen, und auf einer Ekliptikbreite von 78^0 eine Zeitdauer von $\frac{1}{0.2079} \times 4227 = 20331$ Jahre; im Allgemeinen auf einer Ekliptikbreite von β^0 eine Zeit von $4227 \times \frac{1}{\cos \beta}$ Jahre.

Durch die Axendrehung der Erde wird nun der auf einen Ekliptikparallelkreis von β^0 Ekliptikbreite fallende Staub sich über einen Gürtel zwischen zwei Aequatorparallelen vertheilen, welche auf $(\beta - 23\frac{1}{2})^0$ und $(\beta + 23\frac{1}{2})^0$ Aequatorbreite liegen. Jeder dieser Gürtel ist deshalb 47^0 breit, wenigstens bis einer Ekliptikbreite von $66\frac{1}{2}^0$. Wenn man darüber hinausgeht, so findet man schmäler werdende Gürtel. So entspricht eine Ekliptikbreite von 80^0, wie man leicht aus Figur 4 beweisen kann, einem Gürtel von 20^0 Bogenweite, ferner eine Ekliptikbreite von 90^0, wofür das Polarlicht theoretisch nimmer erschöpft wird, einem Gürtel, parallel mit dem Aequator, von 0^0 Bogenweite oder mit dem Polarkreis zusammenfallend.

Noch ist zu bemerken, dass die Aequatorparallelen nicht während des ganzen Jahres an der Erschöpfung des Polarlichtstaubes Antheil nehmen. Im Gegentheil werden sie das nur thun, wenn der Sichtbarkeitskreis für das Polarlicht (der Berührungskreis des Polarlichtstaub-Cylinders mit der Erde) durch die Pole der Ekliptik und des Aequators geht. Nichtsdestoweniger werden wir im Folgenden, der Kürze wegen, diesen Zustand als einen mittlern annehmen.

Aus diesem geht deshalb hervor, dass, wenn unsere Hypothese Recht hat, daraus nothwendig folgt, dass die Erscheinung in den niederen Breiten am ersten aufhören muss und später nach jenen Breiten hin, wo sie fast fortwährend beobachtet werden kann. Hierbei ist zu bemerken, dass der Erdäquator kein Polarlicht durch den gedachten Staubring mehr erhalten kann, wenn die Ekliptikparallelen von $\pm 23\frac{1}{2}^0$ ihren Antheil des Ringes gänzlich erschöpft haben; ebenso die heisse Erdzone, wenn dasselbe mit den Ekliptikparallelen von $\pm 47^0$ der Fall ist.

Figur 4 giebt uns in ihren Farbenabstufungen ein anschauliches Bild, wie der Polarlichtstaub sich annähernd verringern muss nach der Breite, wenn man annimmt, dass der Ekliptikkreis der Erde seinen Antheil des gedachten Staubringes gänzlich aufgefangen hat. Die Figur ist nämlich wie folgt entstanden. Nachdem die Ekliptikparallele von 0^0, 10^0, 20^0 u. s. w. und -10^0, -20^0 u. s. w. und die dazu paarweis gehörigen Aequatorparallelen gezogen waren, wurde der zum Ekliptikparallel von 0^0 gehörige Gürtel n w nicht colorirt, wohl aber die folgenden Gürtel bei 10^0, 20^0 u. s. w. und bei -10^0, -20^0 u. s. w. gehören also l v, j t u. s. w., gleichwie p x, r y u. s. w. Die Farbe wurde jedes Mal von derselben Kraft genommen und also zeigte sich von selbst in den höheren Aequatorbreiten eine dunklere Farbe, wie die Figur zeigt. Drückt man die Intensität der Farbe in den aufeinander folgenden Gürteln, von dem Nordpol abgerechnet, durch die Zahlen aus, welche anweisen, wie oft jeder Gürtel in der Figur mit dem gleichen Farbenüberzug bedeckt wurde, so erhält man:

Gürtel	N a	= 0	Mal
„	a b	= 1	„
„	b c	= 2	„
„	c d	= 3	„
„	d e	= 4	„
Polarkreis		= 5	„
Gürtel	e f	= 4	„
„	f g	= 6	„
„	g h	= 4	„
„	h i	= 5	„
„	i j	= 4	„
„	j k	= 5	„
„	k l	= 4	„
„	l m	= 5	„
„	m n	= 4	„
„	n o	= 4	„

Gürtel o p = 3 Mal
„ p q = 4 „
„ q r = 3 „
„ r s = 4 „

Die südliche Hemisphäre wurde nicht vollständig bearbeitet und die südlichen Ekliptikparallelen nur so weit benutzt, als sie zur nördlichen Hemisphäre beitragen.

Der Beweis dafür, dass die Figur wirklich annähernd der Wahrheit im obigen Sinne entspricht, ist wie folgt:

Theilt man den Meridian E A R N, wie in Figur 4, in gleiche Theile, und nimmt man deren stets mehr, so wird man endlich zu unendlich kleinen Theilen von Elementen gerathen. Nimmt man nun an, dass auf jedes solches Element δ s des Meridians in derselben Zeit gleichviel Staubpartikelchen fallen, so ist es klar, dass dadurch eine ungleichförmige Vertheilung dieser Partikelchen in einer zur Ekliptik senkrechten Richtung R Q bedingt wird. Bei einer gleichförmigen Vertheilung würden ja auf unendlich kleinen gleichen Theilen δ h von $^1/_2$ Q R = h gleich viel Staubtheilchen fallen, und unsere Annahme lässt dagegen ungleiche Theile dieser Linie $\delta h_1 = \delta s \times \cos\beta$ (β = Ekliptikbreite) von gleichen Zahlen Staubpartikel treffen.

Es ist nun die Frage, ob die von jener ungleichförmigen Vertheilung herrührende Verdichtung der Partikelchen nach der Breite auch stärker wird als jene, welche von der ungleichzeitigen Erschöpfung des Staubes durch verschiedene Ekliptikparallelen bedingt wird. Zur Beantwortung dieser Frage darf man vorläufig annähernd annehmen, dass alle Theilchen, welche auf einen Ekliptikgürtel fallen, der sich nördlich und südlich eines Ekliptikparallelkreises, bis zu einer Distanz gleich dem halben angenommenen Bogentheil des Meridians, ausdehnt, auf dem genannten Parallelkreis gesammelt werden. Diese Annahme, annähernd wenn die Bogentheile des Meridians eine endliche Grösse haben, wird vollkommen wahr sein, wenn ihre Grösse in δ s übergeht. Die Zahl der auf jeden dieser Ekliptikgürtel von unendlich kleiner Höhe δh_1 und R cos β fallenden Partikel wird mit cos β proportional sein, denn in der Höhe δh_1 fallen, wie vorausgesetzt, bei allen diesen Gürteln deren gleich viel. Nun ist die Oberfläche des dem gedachten Ekliptikparallelkreis entsprechenden Aequatorgürtels seiner Höhe proportional. Sind die geographischen Breiten der begrenzenden Aequatorparallele eines solchen Gürtels b_1 und b_2, so ist die Gürtelhöhe dem Ausdruck sin b_2 — sin b_1 proportional, oder, da wie oben gesagt, $b_2 = \beta + 23^1/_2{}^0$ und $b_1 = \beta - 23^1/_2{}^0$ ist, so haben wir:

$$\sin b_2 - \sin b_1 = 2 \sin \frac{b_2 - b_1}{2} \cos \frac{b_2 + b_1}{2}$$
$$= 2 \sin 23^1/_2{}^0 \cos \beta.$$

Die Oberfläche des gedachten Aequatorgürtels verringert sich also wie cos β, also auch wie die Zahl der auf sie fallenden Partikelchen. Pro Quadrateinheit fallen also im Durchschnitt auf jeden Gürtel gleich viel Partikelchen, insofern es den Antheil eines Ekliptikparallelkreises betrifft. Darum gaben wir jedem mit einem dieser Parallelkreise übereinkommenden Gürtel in Figur 4 eine gleich starke Farbe. Nur für die schmäleren Gürtel i a und g c würden die Farben dunkeler sein müssen. Unsere Figur entspricht deshalb einer Verdichtung des Polarlichtstaubes, wobei auf gleichen Theilen des δ s der Meridians gleiche Zahlen Staubtheilchen fallen, also, wie leicht einzusehen, der Secante der Ekliptikbreite proportional.

Untersuchen wir nun, welche Verdichtungsproportion die Theorie anzunehmen vergönnt.

Theilen wir die der Erde begegnende Strömung (Figur 3) bei dem Begegnungspunkt durch Ebenen parallel der Ekliptik, in gleichen Schichten zur Höhe δ R, deren Rauminhalt, wenn sie über die ganze Länge des Stroms ausgedehnt gedacht werden, die Zahl der anfänglich gleichförmig vertheilten Partikelchen vorstellt, also vor dem Beginn des Erschöpfungsprocesses. Bezeichnen wir die gleichgedachte Breite dieser Schichten, wie in Figur 3, mit l, die ganze Länge der Strömung mit λ, und den Erdradius wieder mit R, so ist die Partikelzahl einer Schicht

$$M = \lambda \, l \, \delta \, R.$$

Bei einer Begegnung wird von der in der Ekliptik liegenden Schicht der Erde aus dieser Menge herausgenommen die Menge:

$$m = 4 \, R \, l \operatorname{cosec} x \, \delta \, R.$$

Die Zahl n der Begnungen für die gänzliche Erschöpfung der Strömung durch die Ekliptikschicht der Erde ist also:

$$n = \frac{\lambda \, l \, \delta \, R}{4 \, R \, l \operatorname{cosec} . x \, . \, \delta \, R} = \frac{\lambda}{4 \, R \operatorname{cosec} . x}.$$

Auf einer der Ekliptik parallelen Schicht von β^0 Ekliptikbreite beträgt die aufgefangene Menge bei einer Begegnung:

$$m_1 = 4 \, R \, l \operatorname{cosec} . x . \cos \beta \, \delta \, R,$$

oder nach $n = \frac{\lambda}{4 \, R \operatorname{cosec} . x}$ Begegnungen:

$$m_2 = \frac{4\,R\,l\,\text{cosec.}\,x\,\cos.\beta\,\lambda\,\delta\,R}{4\,R\,\text{cosec.}\,x} = \lambda\,l\,\cos.\beta.\delta\,R.$$

Es ist deshalb daselbst noch übrig eine Menge:

$$Q = M - m_2 = \lambda\,l\,\delta\,R - \lambda\,l\,\cos\beta\,\delta\,R$$
$$= \lambda\,l\,(1 - \cos.\beta)\,\delta\,R. = \lambda\,l\,\text{sin. vers.}\,\beta.\delta\,R.$$

Diese disponibele Menge auf der Ekliptikbreite β, nach gänzlicher Erschöpfung für die Ekliptikschicht der Erde, zeigt, dass die Dichtigkeit des Staubes im Strome, unserer Theorie zufolge, wächst, wie sin. vers. β, während Figur 4 eine Zunahme der Dichtigkeit proportional mit sec. β annimmt.

Construirt man nun über einer Abscissenaxe zwei Curven, deren Ordinate respective wie sin. vers. und secante der Abscissen wachsen, in der Weise, dass z. B. bei der Abscisse von 30° dieselbe Ordinate für beide Curven gilt, so werden die Berührungslinien dieser Curven sich erst bei ungefähr 70° parallel zeigen, und man wird leicht ersehen, dass der sin. vers. bis zu diesem Winkel ungleich schneller wächst, als die Secante. Die Figur 4 zeigt deshalb die Zunahme der Dichtigkeit des Polarlichtstaubes noch in viel zu schwachem Maassstab.

Was nun die Erdgürtel betrifft, welche, dem Aequator parallel, einer Ekliptikbreite von 70° und mehr entsprechen, die gehören zu den schmäleren, worauf deshalb der Staub, wie oben erklärt, mehr gedrängt zu fallen strebt. Diese Verringerung und Vergrösserung der Dichtigkeit, aus beiden Ursachen folgend, wird, da die erstere endlich überwiegt, das Polarlicht über 70° Ekliptikbreite oder $46\frac{1}{2}$ à $86\frac{1}{2}$° Aequatorbreite, wieder abschwächen, wie Figur 4 es schon in geringerm Maass zeigt.

Dies ist ganz in Harmonie mit den Mittheilungen über die geographische Verbreitung des Polarlichtes, von Loomis und Fritz.

Wir bezeichneten oben den Augenblick, dem Figur 4 entspricht, damit, dass die Ekliptikschicht der Erde alle sie treffenden Partikelchen des Staubringes absorbirt hatte. Natürlich ist dieser Augenblick für die Erscheinung des Polarlichts in den niederen Breiten äusserst günstig und es wird wohl nicht schwierig sein, den Beweis zu liefern, dass an einem weiter vorgeschrittenen Zeitpunkte die Staubtheilchen mehr ausschliessend die höheren Erdzonen treffen und denselben einen relativen Reichthum von Polarlicht ertheilen werden, bis zu einem gewissen Maximalgürtel, von welchem die Erscheinung gegen den Pol hin schnell abnehmen wird.

Weiter gilt Figur 4 für alle Strömungen, welche in oder in der Nähe der Ekliptik liegen, sowohl für kleinere als grössere Elongationen. Es ist auch einleuchtend, dass eine kleine Neigung der Strömung zur Ekliptik wohl eine kleine Verschiebung der Gürtel verursachen wird, aber doch den allgemeinen Charakter der Figur wenig beeinflusst. Wir erinnern hier daran, dass die Existenz von Strömungen mit grossen Neigungswinkeln durch die tägliche Variation des Polarlichts (Seite 296 Nr. 2011) sehr unwahrscheinlich gemacht wird.

Auch deutet das schwache, den ganzen Thierkreis ausfüllende Licht, wie es diesen Winter wieder von einigen Beobachtern, wie auch von mir beobachtet wurde (Wochenschrift von Professor Heis und a. a. O.), und das durch seine Polarisation und sein, dem der Sonne ähnliches Spectrum, auf einen Lichtreflex durch feste, feine Materie schliessen lässt, auf kleine Neigungen des Polarlichtstaubes hin *).

In Figur 4 sind von selbst hellere Gürtel entstanden, welche aber bei feinerer Vertheilung des Meridians schmäler ausfallen werden, um nach und nach zu verschwinden. Sie müssen aber in der Natur entstehen, wenn eine gewisse Discontinuität in der Vertheilung der Staubtheilchen nach einer zur Ekliptik senkrechten Richtung stattfindet.

Wenn man z. B. die Nothwendigkeit einer der Ekliptik parallelen Schichtung des Staubes anzuzeigen vermöchte, so wären dadurch die oft beobachteten Gürtel der Polarlichtstrahlen erklärt, da, wie Figur 4 zeigt, eine dem Aequator parallele Schichtung des Staubes davon verursacht werden müsste.

Ich glaube mit dem Obigen eine Lücke in meiner Theorie ausgefüllt, und ihre Lebensfähigkeit besser angezeigt zu haben und nehme weiter die Freiheit, mich für neue Bemerkungen zu empfehlen.

Schliesslich kann ich nicht umhin, als Fortsetzung der in Nr. 2012 Seite 306 dieser Nachrichten von mir mitgetheilten Reihenfolge einiger Erscheinungen eines vielleicht wirklich periodischen Polarlichts (vom 4. Februar) die folgende Beobachtung des eifrigen Dr. Weber in Peckeloh, aus Nr. 14 der Heis'schen Wochenschrift (Seite 111), einzuschalten:

„Zarter Nordlichtschein in der Nacht des 4. Februar (1875). Der Lichtschleier überwob den ganzen sichtbaren Himmel. Nach einer Prüfung..... war die Lichtintensität so ziemlich derjenigen gleich,

*) Könnte der immer noch geheimnissvolle Gegenschein nicht erklärt werden durch die Annahme, dass die Körperchen oder deren Mehrzahl, wie der Mond, auch ohne Kugelform, in Opposition mit der Sonne einen Maximalreflex geben können?

welche der Mond am 4. Tage um sich her verbreitet. Veränderungen waren an dem Phänomen nicht zu entdecken, es hielt am Nord- wie am Südhimmel" (grade dieser Charakter war bei dem Polarlicht vom 4. Februar 1872 und 1874 deutlich ausgesprochen. H. J. H. G.) „stets gleiche Leuchtkraft inne. Der Schein bestand bis tief in die Nacht hinein...."

Auch Arago spricht im ersten Theile seiner „Notices Scientifiques" von dem „aurore boréale périodique du 18. Octobre", das sich am 18. October 1841 wieder gezeigt habe. Mir scheint eine periodische Zurückkehr durch eine Minimumzeit hindurch, wie bei dem Polarlicht vom 4. Februar, immer sehr beachtenswerth.

Nachschrift.

In dem „Naturforscher" VIII Nr. 38 liest man unter dem Titel „Das Wandern der Polarlichter" eine Uebersetzung eines Aufsatzes des Herrn A. Hirsch, aus dem Bulletin des Sc. natur. de Neuchâtel (T. X., p. 30), welche wie folgt anfängt:

„Der Verfasser (Herr Donati) hat sich die Aufgabe gestellt, das Nordlicht von einem einzigen Gesichtspunkte aus zu untersuchen, nämlich betreffs der Art seiner Verbreitung; aber er ist zu einem ungemein wichtigen Resultate gelangt, dem man von nun ab nothwendiger Weise wird Rechnung tragen müssen bei den Hypothesen, durch die man diese geheimnissvollen Erscheinungen zu erklären sucht. Dieses Resultat kann wie folgt ausgedrückt werden: Das Nordlicht vom 4. Februar (1872) ist an den verschiedenen Gegenden der Erde nicht in demselben physischen Momente beobachtet worden, sondern überall zur selben localen Stunde, wie dies der Fall sein würde bei Himmelserscheinungen, welche an der Erdrotation nicht Theil nehmen."

Es wird Jeden, der die tägliche Variation des Polarlichtes (siehe meine erste Abhandlung in den Astr. Nachr. Nr. 2010—12 Seite 196) als eine schon längst bekannte Erscheinung kennt, wundern, dass hier von einem „ungemein wichtigen Resultate" gesprochen wird, wenn bei einer Zusammenstellung der Beobachtungen des Polarlichtes vom 4. Februar 1872 sich diese tägliche Variation, die schon einem de Mairan bekannt war, von Neuem bestätigt. Ich habe übrigens in meiner Theorie diese Variation als natürliche Folge meiner Hypothese erklärt, und daher beweist es keine grosse Belesenheit der Redaction des „Naturforschers" in Bezug auf die Astr. Nachr., wenn sie ohne Bemerkung von diesem angeblich neu entdeckten „Resultate" übersetzt: dass man dem „von nun an wird Rechnung tragen müssen bei den Hypothesen" u. s. w. Die Nummer des Naturf. ist vom 18. September d. J., meine Erklärung der täglichen Variation Mai 1874 publicirt. Uebrigens war es mit dieser Nachschrift nicht mein Zweck, das Verdienst der Arbeit Donati's auch nur im geringsten zu schmälern.

Gröningen, 21. Sept. 1875. *H. J. H. Groneman.*

Beobachtung des Planeten (150).

Der Planet (150) wurde von Herrn Koch hier beobachtet.

1875, Oct. 27 $13^h32^m10^s$ mittlere Leipziger Zeit $0^h54^m54^s53$ α app. (9.422) l. P. F. $+6°13'22''7$ δ app. (0.807) l. P. F.

Er glich einem Stern 11. Grösse. Leipzig, den 28. October 1875. *C. Bruhns.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) mit 9 Mark 60 Pfennigen deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: Für Deutschland und Oesterreich auf 12 Mark deutscher Reichsmünze, für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf $17^1/_4$ Francs, für Nordamerika auf $3^2/_3$ Dollars, für Holland auf $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 50 Pfennigen abgelassen.

Inhalt:

Zu Nr. 2063. *H. J. H. Groneman.* Neue Erweiterungen und Bestätigungen meiner Theorie über das „Polarlicht". 353. — *C. Bruhns* Beobachtung des Planeten (150), 367. — Anzeige. 367.

Kiel 1875. November 9. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 86. **No. 2064.** 24.

FOREIGN BODLEIAN PERIODICALS

Observations méridiennes d'Uranus, de Neptune et des petites planètes faites à l'Observatoire de Madrid en 1873.

1873		Observ.	Temps moyen de Madrid	Ascension droite apparente	Fils	Déclinaison apparente.	Parallaxe	(1) Corr. aux éphem. $\Delta\alpha$	(1) (o −c) $\Delta\delta$
			Uranus.						
Février	27	V	9h48m15s5	8h19m27s37	7	+20°14′31″4	0″2	−12s35	+30″5
Mars	10	T	3 42.3	18 9.00	7	18 31.3	0.2	−12.56	25.7
(2)	11	„	8 59 40.4	2.95	7	51.0	0.2	−12.56	26.8
(3)	19	V	27 32.1	17 21.78	7	20 55.9	0.2	−12.26	27.4
(2)	22	„	15 32.1	9.52	7	21 30.8	0.2	−12.27	26.9
Avril	3	T	7 27 51.7	16 39.92	7	22 47.4	0.2	−12.10	25.6
	4	„	23 54.9	39.00	7	50.8	0.2	−11.97	27.2
	5	„	19 58.2	38.17	7	51.9	0.2	−11.97	27.2
	7	„	12 5.1	36.92	7	52.6	0.2	−12.23	28.0
			Neptune.					(1)	(1)
Janvier	7	„	6 20 5.2	1 29 38.58	7	+ 7 32 3.9	0.2	− 0.07	− 1.1
(2)	11	„	4 24.5	41.52	7	35.8	0.2	− 0.09	− 1.5
(3)	16	V	5 44 51.6	48.19	7	33 35.1	0.2	− 0.05	+ 0.4
	17	„	40 57.4	49.94	7	47.3	0.3	− 0.01	− 1.1
	18	„	37 3.4	51.77	7	34 2.5	0.2	− 0.02	− 0.5
(4) Octobre	28	„	11 13 1.8	42 30.63	7	8 42 28.5	0.2	+ 0.02	+ 0.2
(5)	30	„	4 57.7	18.26	7	41 16.8	0.2	+ 0.13	− 1.4
(5)	31	„	0 55.6	12.14	7	40 43.8	0.2	+ 0.21	+ 0.2
(2) Novembre	6	C. A.	10 36 43.4	41 35.28	7	37 20.6	0.2	− 0.13	0.0
	20	V	9 40 22.7	40 17.05	7	30 12.0	0.2	+ 0.10	− 1.4
	21	„	36 21.6	11.89	7	29 45.0	0.2	+ 0.06	− 1.1
	22	„	32 20.6	6.79	7	18.9	0.2	+ 0.01	− 0.4
Novembre	29	C. A.	9 4 16.3	39 33.76	7	26 25.1	0.2	− 0.04	− 1.5
Décembre	2	T	8 52 15.8	20.99	7	25 20.7	0.2	− 0.03	− 0.2
	3		48 16.0	17.04	7	0.1	0.2	+ 0.09	− 0.2
	4		44 15.9	12.91	7	24 41.4	0.2	− 0.06	+ 1.2
	5	„	40 16.2	9.12	7	23.1	0.2	+ 0.02	+ 2.4
	6	„	36 16.6	5.41	7	2.0	0.2	+ 0.08	+ 0.1
(2)	9	V	24 18.3	38 54.81	7	23 8.4	0.2	+ 0.18	− 0.8
	12	„	12 20.8	44.95	7	22 22.4	0.2	+ 0.03	− 0.2
(3)	13	„	8 21.8	41.94	7	8.1	0.2	+ 0.04	− 0.2
	15	C. A.	0 24.2	36.07	7	21 39.7	0.2	− 0.14	− 2.3

(1) Comparaison avec le Nautical Almanac. (2) Nuages. (3) Tranquille. (4) Vent et ciel brumeux. (5) Diffuse.

1873	Observ.	Temps moyen de Madrid	Ascension droite apparente	Fils	Déclinaison apparente	Parallaxe	Corr. aux éphem. (o— $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Décembre 17	C. A.	$7^h52^m27^s2$	$1^h38^m30^s94$	7	+ 8°21′ 15″6	0″2	— 0^s03	— 2′
18	„	48 28.8	28.46	7	5.9	0.2	— 0.08	— 1
19	„	44 30.7	26.27	7	20 56.8	0.2	+ 0.05	— 1
20	„	40 32.6	24.06	7	46.5	0.2	+ 0.04	— 2
22	V	32 36.7	19.98	7	33.6	0.2	— 0.01	+ 1
23	„	28 39.1	18.23	7	24.4	0.2	+ 0.07	— (
26	„	16 46.5	13.44	7	7.3	0.2	+ 0.02	— 1
			(1) Cérès.				(1)	(1
Septembre 24	„	12 12 10.3	0 27 45.95	7	—14 11 15.4	3.7	+ 5·05	+3
25	„	7 24.1	26 55.57	7	15 48.4	3.7	+ 5.04	+3
26	„	2 37.9	5.15	7	20 13.5	3.7	+ 5.13	+3
27	„	11 57 51.5	25 14.44	7	24 29.4	3.7	+ 5.02	+3
			(2) Pallas.				(1)	(
Août 11	„	12 9 16.1	21 31 22.94	7	+11 2 33.7	1.8	— 0.60	+
12	„	4 34.5	30 37.11	7	10 53 38.7	1.8	— 0.46	+
13	„	11 59 52.6	29 51.02	7	44 26.8	1.8	— 0.49	—
(2) 16	„	45 47.0	27 32.71	7	15 55.1	1.8	— 0.50	—
Septembre 1	„	10 31 17.5	15 55.83	6	7 19 26.3	2.0	— 0.45	+
3	„	22 8.6	14 38.59	7	6 55 21.4	2.0	— 0.45	+
(3) 6	„	8 31.3	12 48.69	7	18 42.8	2.0	— 0.43	—
			(3) Junon.				(1)	(
Juillet 1	„	11 30 34.9	18 10 56.51	5	— 4 50 23.3	2.9	+ 2.19	—
2	„	25 46.9	4.28	7	52 6.7	2.9	+ 2.23	—
3	„	20 59.1	9 12.23	7	53 58.3	2.9	+ 2.18	—
4	„	16 11.8	8 20.73	7	55 56.2	2.9	+ 2.34	—
21	„	9 56 16.4	17 55 13.68	7	— 5 48 16.3	2.9	+ 2.10	+
22	„	51 42.0	54 35.05	7	52 21.2	2.9	+ 2.13	—
23	„	47 8.5	53 57.42	7	56 28.1	2.9	+ 2.08	+
24	„	42 36.1	20.78	7	— 6 0 45.9	2.9	+ 1.92	—
26	„	33 35.0	52 11.29	7	9 29.0	2.9	+ 1.97	—
			(4) Vesta.				(1)	(
21	„	11 59 12.7	19 58 30.19	7	—24 2 37.2	6.7	+ 1.39	+
22	„	54 18.0	57 31.21	7	9 19.5	6.7	+ 1.45	+
23	„	49 23.4	56 32.40	7	15 54.7	6.7	+ 1.48	+
24	„	44 29.1	55 33 86	7	22 26.7	6.6	+ 1.48	+
26	„	34 41.8	53 37.99	7	35 9.5	6.6	+ 1.42	+
Août 11	„	10 18 39.3	40 27.93	7	—25 57 56.2	6.4	+ 1.45	+
12	„	14 5.7	39 50.13	3	—26 1 53.2	6.3	+ 1.32	—
13	„	9 33.8	14.12	7	5 41.1	6.3	+ 1.29	—
(2) 16	„	9 56 9.1	37 36.80	7	16 9.5	6.2	+ 1.31	—
Septembre 3	„	8 41 48.7	34 2.20	7	52 9.7	5.6	+ 1.11	+
24	„	7 28 18.0	43 7.09	7	44 33.0	4.8	+ 0.85	+
25	„	25 7.0	43 52.11	7	43 1.6	4.8	+ 0.91	+
27	„	18 49.4	45 26.52	7	39 43.2	4.7	+ 0.76	—

(1) Nautical Almanac. (2) Ciel brumeux. (3) Diffuse.

1873	Observ.	Temps moyen de Madrid	Ascension droite apparente	Fils	Déclinaison apparente	Parallaxe	Corr. aux éphem. (o—c) (1) $\Delta\alpha$	(1) $\Delta\delta$
			(5) Astrée.					
Septembre 1	V	$11^h27^m18^s.9$	$22^h12^m\ 6^s.53$	7	$-12^\circ53'\ 52''.9$	3″.5	— 6″.93	—25″.0
2	,,	22 34.1	11 17.48	7	59 45.2	3.5	— 6.63	—23.1
3	,,	17 49.5	10 28.59	7	—13 5 39.7	3.5	— 6.60	—27.4
			(6) Hébé.				(2)	(2)
(3) Mai 3	,,	11 58 14.8	14 46 4.05	4	+ 7 19 29.8	2.5	+ 3.73	—14.0
20	,,	10 36 52.6	31 30.00	7	8 4 2.5	2.4		
21	,,	32 10.7	30 43.82	3	32.6	2.4		
23	,,	22 49.7	29 14.42	7	52.8	2.4		
24	,,	18 10.5	28 30.99	7	43.7	2.4		
			(7) Iris.				(2)	(2)
(4) Septembre 6	,,	11 5 44.2	22 10 11.00	7	— 0 5 36.7	5.5	+ 2.44	+17.0
22	,,	9 51 7.			— 1 30 44.1	5.5		
24	,,	42 15.1	21 57 26.12	7	41 11.7	5.5		
25	,,	37 52.2	56 59.04	7	46 21.3	5.5		
26	,,	33 31.2	33.93	7	51 25.5	5.5		
27	,,	29 12.3	10.83	7	56 24.5	5.5		
			(8) Flora.				(2)	(2)
(5) Octobre 27	,,	12 8 26.9	2 34 8.23	7	+ 2 21 18.5	6.2	+ 8 26	+47.4
(6) 28	,,	3 33.6	33 10.68	7	17 59.1	6.2	+ 8.43	+46.1
(4) 30	,,	11 53 45.8	31 14.43	7	11 57.2	6.2	+ 8.36	+45.2
(4) 31	,,	48 51.9	30 16.27	7	9 14.9	6.2	+ 8.43	+45.0
Novembre 21	,,	10 8 39.8	12 35.35	7	8 43.0	5.8		
22	,,	4 8.7	0.11	7	11 34.3	5.8		
			(10) Hygie.				(2)	(2)
Septembre 1	,,	11 57 28.0	22 42 20.56	7	— 3 17 38.7	2.8	— 3.49	—22.3
2	,,	52 47.4	41 35.71	7	21 37.7	2.8	— 3.49	—22.5
3	,,	48 6.9	40 51.01	7	25 39.2	2.8	— 3.44	—23.7
			(11) Parthénope.				(2)	(2)
(3) Mai 3	,,	12 11 38.1	14 59 29.58	7	— 8 56 22.9	4.7	+ 2.90	—14.0
20	,,	10 49 19.1	43 58.53	7	— 7 59 48.8	4.6	+ 2.97	—13.8
21	,,	44 33.3	8.51	7	57 32.9	4.5	+ 2.91	—14.8
23	,,	35 4.6	41 31.37	7	53 24.9	4.5		
			(13) Egérie.				(2)	(2)
Avril 28	,,	11 22 51.1	13 50 51.78	7	— 5 38 21.9	4.1	+ 0.96	—13.9
29	,,	17 52.6	49 48.98	7	40 3.1	4.0	+ 0.83	—15.5
30	,,	12 54.8	48 46.91	7	41 49.1	4.0	+ 0.79	—17.0
(3) Mai 3	,,	10 58 5.9	45 45.23	4			+ 0.65	
			(15) Eunomia.				(2)	(2)
(4) Septembre 6	,,	11 35 5.1	22 39 36.75	7	+ 9 21 31.7	3.6	+ 8.53	+79.0
22	,,	10 18 14.9	25 38.78	7	8 44 24.6	3.6	+ 8.31	+77.7
24	,,	8 57.4	24 12.82	7	37 28.9	3.6	+ 8.15	+79.3
25	,,	4 20.9	23 32.12	7	33 52.3	3.6	+ 8.16	+78.3
26	,,	9 59 45.9	22 52.92	7	30 11.6	3.6	+ 8.11	+77.2
27	,,	55 12.4	15.23	7	26 29.3	3.6	+ 8.00	+77.8

(1) Nautical Almanac. (2) Berliner Jahrbuch. (3) Nuages: δ peu sûre. (4) Diffuse. (5) Vent. (6) Difficilement perceptible.

1873		Observ.	Temps moyen de Madrid	Ascension droite apparente	Fils	Déclinaison apparente	Parallaxe	Corr. aux éphem. (o—c) (1) $\Delta\alpha$	(1) $\Delta\delta$
				(17) Thétis.					
Novembre	20	V	$10^h59^m30^s.1$	$2^h59^m37^s.47$	7	+ 8°16′28″.1	2″.6	+ 0ˢ.71	— 2″.5
	21	„	54 40.1	58 43.24	7	14 8.2	2.6	+ 0.57	— 1.6
				(18) Melpomène.				(1)	(1)
Juillet	21	„	11 31 55.0	19 31 8.00	7	—10 37 14.8	6.2	— 0.10	— 5.3
	22	„	27 0.3	30 9.07	7	45 13.2	6.2	— 0.10	— 5.7
	23	„	22 6.0	29 10.46	7	53 19.2	6.3	— 0.12	— 5.4
	24	„	17 12.0	28 12.30	7	—11 1 34.6	6.3	— 0.12	— 6.7
	26	„	7 26.0	26 17.75	6	18 24.4	6.3	— 0.01	— 6.8
				(32) Pomone.				(1)	(1)
Avril	7	„	11 49 22.1	12 54 39.48	7	— 9 57 40.5	4.9	— 0.60	+ 4.1
				(33) Polymnie.				(1)	(1)
Juillet	21	„	11 45 24.6	19 44 39.82	7	—25 0 3.0	7.8	— 8.97	—21.7
	22	„	40 36.5	43 47.53	7	1 46.6	7.8	— 8.91	—24.5
	23	„	35 48.6	42 55.39	7	3 21.2	7.8	— 8.92	—23.3
	24	„	31 1.1	3.61	6	4 54.0	7.8	— 8.89	—25.5
	26	„	21 27.3	40 21.34	7	7 37.2	7.8	— 8.85	—24.1
				(40) Harmonia.				(1)	(1)
Avril	7	„	11 19 27.9	12 24 40.34	7	+ 5 12 9.4	3.7	+ 2 42	—17.0
				(46) Hestia.					
Juillet	21	„	11 52 46.6	19 52 2.99	7	—17 9 11.4	6.0	+ 0.76	— 0.2
	22	„	47 54.8	51 6.99	7	12 18.6	6.0	+ 0.93	+ 1.9
	23	„	43 3.0	50 10.99	7	15 29.8	6.1	+ 0.96	+ 1.7
	24	„	38 11.4	49 15.14	7	18 41.0	6.1	+ 0.93	+ 2.6
	26	„	28 29.2	47 24.46	7	25 7.5	6.1	+ 0.92	+ 3.3
				(49) Palès.				(1)	(1)
Août	11	„	11 39 29.7	21 1 31.63	7	—14 45 22.5	4.2	+ 7.11	+61.2
	12	„	34 43.6	0 41.30	7	47 59.6	4.2	+ 7.04	+57.8
	13	„	29 57.8	20 59 51.30	7	50 30.7	4.2	+ 7.09	+59.8
(5)	15	„	15 42.1	57 22.91	7	58 3.3	4.2	+ 6.97	+61.5
				(53) Calypso.				(1)	(1)
(3) Octobre	27	„	10 38 6.0	1 3 32.55	7	— 1 11 13.0	4.2	— 0.80	— 4.2
(4) Août	30	„	24 8.8	1 22.66	6	24 51.3	4.2		
				(59) Elpis.				(1)	(1)
Août	11	„	11 16 24.0	20 38 22.14	7	— 9 36 33.0	4.4	+ 0.28	+ 0.5
	12	„	11 41.6	37 35.55	7	43 16.9	4.4	+ 0.20	+ 1.5
	13	„	6 59.9	36 49.65	7	50 6.7	4.4	+ 0.24	— 1.0
(5)	16	„	10 52 58.7	34 35.72	7	—10 10 37.5	4.4	+ 0.10	0.0
				(63) Ausonia.				(1)	(1)
Août	11	„	11 30 2.7	20 52 3.12	7	—22 12 5.6	6.8	+ 0.62	—19.9
	12	„	25 7.8	51 3.90	7	11 54.0	6.7	+ 0.64	—20.9
	13	„	20 13.6	50 5.51	5	34.0	6.7	+ 0.64	—20.3
(5)	16	„	5 37.2	47 16.34	7	9 55.3	6.7	+ 0.69	—21.5
				(67) Asia.				(1)	(1)
(3) Octobre	27	„	10 27 7.4	0 52 32.14	7	+ 5 32 40.4	3.9	— 2.49	—10.5
(6)	30	„	13 34.0	50 46.16	7	11 12.4	3.9		

(1) Berliner Jahrbuch. (2) Astr. Nachr. 1949. (3) Vent. (4) Difficilement perceptible. (5) Ciel brumeux (6) Diffuse.

1873		Observ.	Temps moyen de Madrid	Ascension droite apparente	Fils	Déclinaison apparente	Parallaxe	Corr. aux éphem. (1) (o—c) $\Delta\alpha$	(1) $\Delta\delta$
				(69) Hesperia.					
(2) Juillet	21	V	$11^h22^m38^s.4$	$19^h21^m49^s.83$	5	$-10^\circ35'\ 3''.2$	$2''.8$	$-0^s.30$	$+2''.5$
	22	,,	17 57.2	4.43	7	37 49.2	2.8	— 0.19	— 0.3
(2)	23	,,	13 16.1	20 19.16	6	40 34.9	2.8	— 0.36	+ 0.4
	24	,,	8 35.7	19 34.58	7	43 21.4	2.8	— 0.24	+ 3.3
	26	,,	10 59 16.0	18 6.40	7	49 9.6	2.7	— 0.45	+ 3.0
				(92) Undine.				(3)	(3)
Septembre	22	,,	10 58 59.7	23 6 30.24	7	—20 18 12.9	4.0	+ 1.10	+ 1.6
	24	,,	49 51.5	5 13.69	7	24 23.5	4.0	+ 1.12	+ 0.5
	25	,,	45 18.5	4 36.49	7	27 11.0	4.0	+ 1.07	— 0.1
	26	,,	40 46.3	0.13	7	29 44.6	4.0	+ 1.04	+ 1.2
	27	,,	36 15.0	3 24.62	6	32 6.6	4.0	+ 0.98	+ 2.0
				(94) Aurora.				(1)	(1)
Novembre	20	,,	10 37 9.2	2 37 12.86	7	+24 23 39.0	1.3	+ 5.96	+36.5
	21	,,	32 25.1	36 24.60	7	20 58.8	1.3	+ 5.88	+37.2
				(103) Hera.				(1)	(1)
(4) Décembre	9	,,	10 45 22.8	4 0 22.47	7	+12 42 18.8	2.3	— 0.28	— 3.1
	10	,,	40 37.3	3 59 32.74	7	41 38.8	2.3	— 0.34	— 6.7
	11	,,	35 52.7	58 43.89	7	8.1	2.3	— 0.45	— 7.0
(5)	12	,,	31 9.4	57 56.43	5	40 44.7	2.3	— 0.16	— 5.9
(6)	13	,,	26 26.6	9.38	7	28.8	2.3	— 0.47	— 3.3

Remarque. On a corrigé la déclinaison de parallaxe: celle-ci a été calculée avec la constante $8''.86$.
Les initiales des observateurs sont Messieurs: P. Ventosa, C. A. Cayetano Aguilar, T. Torreja.

Le Directeur *Ant. Aguilar.*

(1) Berliner Jahrbuch. (2) Faible. (3) Astr. Nachr. Nr. 1949. (4) Diffuse. (5) Difficilement perceptible. (6) Tranquille.

Elements of 44 Bootis.

Node $= 65^\circ 29'$, $\lambda = 1^\circ 18'$, $\gamma = 70^\circ 5'$, e $= 0.71$, P $= 261^{yrs}.12$, T $= 1783.01$, a $= 3''.093$.

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
W. Herschel:	1	1781.62	$60^\circ\ 6'$	$60^\circ 24'$	$-0^\circ 18'$	—	—	—
Herschel & South:	2	1821.33	229 7	228 56	+0 11	$2''.28$	$2''.52$	$-0''.24$
J. Herschel:	3	1830.53	234 57	232 37	+2 20	2.99	3.11	—0.12
Dawes:	4	1830.44	231 9	232 35	—1 26	2.71	3.11	—0.40
	5	31.34	232 57	232 52	+0 5	2.97	3.16	—0.19
	6	32.56	235 18	233 15	+2 3	3.12	3.23	—0.11
	7	33.39	235 39	233 29	+2 10	3.28	3.27	+0.01
	8	40.59	235 43	235 23	+0 20	3.86	3.65	+0.21
	9	41.51	236 0	235 36	+0 24	4.00	3.70	+0.30
	10	42.39	235 36	235 49	—0 13	3.84	3.74	+0.10
	11	48.49	237 42	237 7	+0 35	4.21	4.01	+0.20
	12	49.48	237 16	237 19	—0 3	4.36	4.05	+0.31
	13	51.52	236 44	237 42	—0 58	4.50	4.13	+0.37
	14	54.74	237 46	238 16	—0 30	4.58	4.26	+0.32
Hind:	15	1847.09	237 59	236 50	+1 9	4.26	3.96	+0.30
Smyth:	16	1830.82	233 48	232 42	+1 6	2.9	3.13	—0.23
	17	31.42	234 42	232 54	+1 48	3.1	3.16	—0.06

	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Smyth:	18	1834.55	235° 6′	233°49′	+1°17′	3″3	3″33	—0″03
	19	36.71	234 54	234 24	+0 30	3.6	3.45	+0.15
	20	39.62	235 18	235 9	+0 9	3.5	3.60	—0.10
	21	42.58	235 54	235 51	+0 3	3.7	3.75	—0.05
	22	47.45	236 12	236 55	—0 43	4.1	3.97	+0.13
Fletcher:	23	1851.47	237 57	237 41	+0 16	4.27	4.13	+0.14
Miller:	24	1853.28	240 14	238 1	—2 13	4.35	4.20	+0.15
Merton:	25	1854.46	238 27	238 14	+0 13	4.58	4.25	+0.33
Talmage:	26	1866.49	237 18	240 7	—2 49	4.72	4.64	+0.08
	27	69.62	239 32	240 35	—1 3	—	—	—
	28	71.41	239 26	240 51	—1 25	4.37	4.78	—0.41
Wilson & Seabroker:	29	1871.57	239 48	240 52	—1 4	5.3	4.78	+0.52
	30	73.25	240 36	241 6	—0 30	5.3	4.81	+0.49
Gledhill:	31	1870.30	240 0	240 41	—0 41	4.69	4.76	—0.07
	32	71.10	239 0	240 48	—1 48	4.86	4.77	+0.09
	33	74.22	239 54	241 14	—1 20	4.50	4.83	—0.33
	34	75.69	237 59	241 26	—3 27	4.46	4.86	—0.40
Struve:	35	1819.43	228 0	227 58	+0 2	—	—	—
	36	26.79	231 0	231 17	—0 17	2.23	2.89	—0.66
	37	29.20	233 39	232 9	+1 30	2.56	3.03	—0.47
	38	32.95	234 28	233 22	+1 6	2.96	3.25	—0.29
	39	35.38	234 56	234 3	+0 53	3.18	3.37	—0.19
	40	36.66	234 52	234 24	+0 28	3.30	3.44	—0.14
Mädler:	41	1847.32	236 7	236 53	—0 46	3.89	3.98	—0.09
	42	51.27	237 3	237 39	—0 36	4.00	4.12	—0.12
	43	51.87	238 1	237 46	+0 15	4.19	4.15	+0.04
	44	52.65	237 53	237 54	—0 1	4.29	4.17	+0.12
	45	53.30	237 29	238 1	—0 32	4.51	4.20	+0.31
	46	53.76	237 26	238 6	—0 40	4.19	4.22	—0.03
	47	54.78	237 32	238 17	—0 45	4.37	4.26	+0.11
	48	55.53	237 53	238 24	—0 31	4.17	4.29	—0.12
	49	58.69	236 52	238 56	—2 4	4.68	4.41	+0.27
	50	59.39	238 36	239 3	—0 27	4.13	4.43	—0.30
Kaiser:	51	1841.65	235 12	235 38	—0 26	3.58	3.71	—0.13
	52	43.75	236 0	236 7	—0 7	3.74	3.81	—0.07
Engelmann:	53	1864.67	240 36	239 51	+0 45	4.50	4.59	—0.09
	54	65.29	239 7	239 57	—0 50	4.70	4.61	+0.09
Secchi:	55	1855.36	238 50	238 23	+0 27	4.54	4.28	+0.26
Dembowski:	56	1854.69	239 43	238 16	+1 27	4.45	4.26	+0.19
	57	55.75	239 19	238 27	+0 52	4.59	4.30	+0.29
	58	63.31	239 32	239 39	—0 7	4.76	4.55	+0.21
	59	68.39	239 46	240 25	—0 39	4.80	4.70	+0.10
Dunèr:	60	1868.64	239 18	240 27	—1 9	4.78	4.71	+0.07
	61	69.38	240 13	240 33	—0 20	4.70	4.73	—0.03
	62	70.45	240 32	240 42	—0 10	4.82	4.76	+0.06
	63	71.52	241 35	240 51	+0 44	4.69	4.78	—0.09
	64	72.52	241 18	241 0	+0 18	4.92	4.80	+0.12
	65	75.51	242 21	241 24	+0 57	4.68	4.86	—0.18

Markree-Observatory. 1875, September 26. *W. Doberck.*

Entdeckung von fünf neuen Planeten.

Planet (151), entdeckt von Herrn Palisa, November 1; wurde beobachtet:

1875, November 1 13^h24^m mittlere Zeit Pola $\alpha = 3^h2^m16^s$ $\delta = +18°20'$
2 10 37 26s „ „ Berlin 3 1 23.69 +18 19 0″9
Grösse = 9. (Bulletin International Nr. 310.)

Planet (152), entdeckt von Herrn Paul Henry, November 2.

1875, November 2 $11^h\ 0^m$ mittlere Zeit Paris $\alpha = 2^h38^m17^s$ $\delta = +15°25'$ (Bulletin Intern. Nr. 307.)
5 10 20.44 „ „ Leipzig 2 35 37.44 +15 24 16″3
Grösse = 11.

Planet (153), entdeckt von Herrn Palisa, November 2.

1875, November 2 $12^h12^m26^s$ mittlere Zeit Pola $\alpha = 3^h1^m29^s$ $\delta = +17°34'$
3 8 56 22 „ „ „ 3 0 56.89 +17 31 20″4
Grösse = 12 bis 12.5.

Planet (154), entdeckt von Herrn Prosper Henry, Nov. 6. Telegraphische Depesche an die Sternwarte in Berlin: (Nov. 6.) Planète deux heures vingt sept nord seize degrés vingt huit, très-faible mouvement sud, onzième, par Prosper Henry.

Planet (155), entdeckt von Herrn Palisa, November 8. Telegraphische Depesche an die Sternwarte in Berlin: November 8 14^h12^m Pola $3^h0^m12^s$ +19°48′ Bewegung −52s Grösse = 12.

Kiel, den 9. November 1875. ***P.***

Beobachtungen der Planeten (151) und (153).

In Folgendem theile ich Ihnen die ersten Beobachtungen der beiden Planeten (151) und (153) mit:

1875	Mittlere Polaer Zeit	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	Zahl d. Vgl.	St.
Nov. 1	$13^h24^m25^s$	$+0^m57^s01$	+ 1′ 13″2	$3^h\ 2^m17^s04$	8.147	+18°20′ 25″1	9.655	12	a
2	8 15 32	−2 11.95	+ 2 34.7	3 1 29.94	8*n*634	+18 19 3.0	9.744	12	b
4	11 8 4	−1 52.65	− 0 52.0	2 59 0.04	8*n*076	+18 15 49.0	9.654	8	c
			(153)						
2	12 12 26	−2 22.22 / +0 26.26	+12 57.5 / −14 21.8	3 1 29.	6*n*590	+17 34	9.658	8 / 8	d / e
3	8 56 22	−0 53.14	− 1 11.9	3 0 56.89	8*n*570	+17 31 20.4	9.722	12	f

Die Vergleichsterne sind folgende:

a. $3^h1^m16^s20$ +18°18′ 48″9 54 Arietis.
Red. +3.83 +23.0

b. 3 3 38.05 +18 16 5.4 Rümk. I, 798 u. II, 1592.
Red. +3.84 +22.9

c. 3 1 9.82 +18 16 17.9 Rümk. I, 780
Red. +3.87 +23.1

d. 3 3 52. +17 21 7. (10m)
Red. +3.83 +23.0

e. $3^h0^m59^s91$ +17°48′ 42″6 Weisse 1437.
Red. +3.83 +23.1

f. 3 1 46.18 +17 32 9.2 Polaer Micr.-Vgl. mit e.
Red. +3.85 +23.1

Verwendet man bei (153), November 2, die zweite Hälfte zur Rechnung, so gehört dazu die Zeit $12^h25^m46^s$ (151) schätzte ich am 1. November 12., am 4. 11.5 Grösse. (153) 12. bis 12.5 Grösse.

Pola, den 5. November 1875. ***J. Palisa.***

Beobachtungen der Planeten (150) und (138).

1875, October 26 $10^h46^m2^s$ mittlere Polaer Zeit $\alpha = 0^h55^m37^s60$ $\delta = +6°18'\ 56''2$
31 9 33 52 0 52 38.72 +5 55 26.1
(138)
31 11 54 38 4 19 9.30 +21 30 38.5

(138) schätzte ich 11.5 Grösse. Die Correction der Ephemeride des Herrn Plath folgt $+2^m49^s$, +9′6.

J. Palisa.

Schreiben des Herrn Dr. J. Holetschek an den Herausgeber.

Bei Vergleichung der Wiener Zonen 132—171 mit anderen Sternverzeichnissen fand ich, dass folgende Sternpositionen um beistehende Grössen zu corrigiren sind:

a. Rümker 1161, AR. $+1^s$; verglichen mit Argelander $+17^{\circ}710$ = W. Z. 140.12 (Eigenbewegung?).

b. Rümker 1283, AR. $+1^s$; vergl. mit Rümker, neue Folge 2408 und Wiener Meridianbeobachtung = = W. Z. 144.91.

c. Rümker 3027, Decl. $-10''$; vergl. mit Bessel-Weisse 9^h1100 = W. Z. 170.50.

d. Argelander $+16^{\circ}1118$, Decl. $-10''$; vergl. mit W. Z. 152.157, 154.161 und 161.1.

Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, dass in meinem Verzeichniss von Vergleichsternen, welches sich in den Astr. Nachr. Nr. 1977 findet, zu lesen ist:

Seite 135, Zeile 8 von unten, Decl. $+59^{\circ}11'$... statt $+59^{\circ}17'$...

Seite 136, Zeile 14 von unten, AR. $21^h20^m47^s40$ statt $21^h10^m47^s40$.

Seite 136, Zeile 6 von unten, Decl. $-3^{\circ}46'$ statt $-3^{\circ}49'$.

Wien, den 28. October 1875. Dr. *J. Holetschek*

Beobachtung des Planeten (152),

entdeckt von *P. Henry*.

1875	Mittl. Leipz. Zt.	α app.	P. F.	δ app.	P. F.
November 5	$10^h20^m44^s$	$2^h35^m37^s44$	[9.096]*n*	$+15^{\circ}24'16''3$	[0.719]

Grösse = 11. Beobachter Herr Koch.

Leipzig, den 6. November 1875. *C. Bruhns.*

Berichtigungen.

Wittstein siebenstellige Gauss'sche Logarithmen (Hannover 1866), pag. 59.

A 0.6894 B statt 0.7700910 lies 0.7701910.

Utrecht, den 12. October 1875. Dr. *J. E. Stark.*

Auf Seite 91 bis 96 ist die Nummer der Astr. Nachr. zu lesen 2046 statt 2406.

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) mit 9 Mark 60 Pfennigen deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: Für Deutschland und Oesterreich auf 12 Mark deutscher Reichsmünze, für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf $17^1/_4$ Francs, für Nordamerika auf $3^2/_3$ Dollars, für Holland auf $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 50 Pfennigen abgelassen.

Inhalt:

Zu Nr. 2064. *Ant. Aguilar.* Observations méridiennes d'Uranus, de Neptune et des petites planètes faites à l'Observatoire de Madrid en 1875. 369. — *W. Doberck.* Elements of 44 Bootis. 377. — Beobachtung von fünf neuen Planeten. 381. — *J. Palisa.* Beobachtungen der Planeten (151) und (153). 381. — *J. Palisa.* Beobachtungen der Planeten (150) und (138). — *J. Holetschek.* Schreiben an den Herausgeber. 383. — *C. Bruhns.* Beobachtung des Planeten (152). 383. — Berichtigungen. 383. — Anzeige. 381.

Kiel 1875. November 16. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

(145) Adeona, siehe Planeten.
(91) Aegina, „ „
Aguilar, C., Astronom in Madrid. Beobachtungen des Neptun 369.371
Akademie der Wissenschaften in Wien. Preisertheilung derselben für Cometenentdeckungen 125
(124) Alceste, siehe Planeten.
(82) Alcmene, „ „
(54) Alexandra, „ „
(113) Amalthea, „ „
(29) Amphitrite, „ „
Anderson, F., Dr., Astronom in Halmstad. Elemente und Oppositionsephemeride für 1875 der (135) Hertha 73
(34) Angelina, siehe Planeten.
(129) Antigone, „ „
Anzeigen, betreffend die Astr. Nachr. 351.367.383
— ein Stellengesuch 79
— ein zu Kauf gesuchtes Fernrohr 143
(43) Ariadne, siehe Planeten.
Arrest, vormals Director der Sternwarte in Kopenhagen. Auffindung neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus 53
— Sein Tod angezeigt von *Schjellerup* 63
(37) Asia, siehe Planeten.
(5) Astraea, „ „
Astronomische Nachrichten. Anzeigen dieselben betreffend siehe unter Anzeigen.
— Berichtigungen zu denselben siehe unter Berichtigungen.
(111) Ate, siehe Planeten.
(94) Aurora, „ „
(63) Ausonia, „ „
(136) Austria, „ „

B.

Bakhuyzen, E. F. van de Sande, Observator der Sternwarte in Leiden. Beobachtungen des Mercur 307
— Beobachtungen der Venus 307
des Mars 307
„ Jupiter 307
„ Saturn 307
„ Uranus 307
„ Neptun 309
kleiner Planeten 309.311
des Cometen c 1874 (Coggia) 311
von Vergleichsternen 313 — 317
Baeyer, Dr., Generallieutenant, Chef des geodätischen Instituts in Berlin. Ueber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements 177
1. Bestimmung des mittlern und wahrscheinlichen Fehlers 177
2. Ausgleichung eines geometrischen Nivellements 183
Ball, L. de, Astronom in Xanten. Verbesserte Elemente und Ephemeride der (128) Nemesis 29
(83) Beatrix, siehe Planeten.
Becker, Dr., Observator der Sternwarte in Berlin. Beobachtungen von Vergleichsternen 209.211.213
kleiner Planeten 217
des Cometen c 1874 (Coggia) 217.227
Berichtigungen zu den Astr. Nachr. Nr. 1977 384
2046 383
2048 143
— zu Argelander's Sternverzeichniss B. B. Band VI 384
Rümker's Sterncatalog 383
Wittstein's 7stell. Gauss'schen Logarithmen 383
Borrelly, Astronom in Marseille. Entdeckung der (146) Lucina 31

Borrelly, Astronom in Marseille. Beobachtungen kleiner Planeten 31.123.351
Bossert, J., Astronom in Paris. Elemente und Ephemeride des Planeten (148) 255
Bredichin, Th., Professor, Director der Sternwarte in Moskau. Beobachtungen des Encke'schen Cometen 1875 9
Bruhns, C., Professor, Director der Sternwarte in Leipzig. Beobachtungen des Cometen f 1874 (Borrelly) 165
— Beobachtungen des Encke'schen Cometen 1875 167
— Ueber den Pogson'schen Cometen im Jahr 1872 219
— Beobachtungen des Planeten (148) 239
Burnham, S. W., Astronom in Chicago. Bemerkung über den Doppelstern H. 546 63
— Bemerkung über den Doppelstern O Σ 537 125
— VI Catalog von 90 neuentdeckten Doppelsternen 337

C.

(53) Calypso, siehe Planeten.
(114) Cassandra, „
(1) Ceres, „ „
(34) Circe, „ „
(97) Clotho, „ „
(104) Clymene, „ „
Comet a 1872 (Pogson). Ueber denselben von *Bruhns* 219
— a 1873 (Tempel).
Beobachtet 1873 Mai 16 von *Pechüle* 87
24 „ *Tietjen* 225
25 „ „ 225
28 „ *Rümker* 87
29 „ *Tietjen* 225
Juni 2 „ *Rümker* 87
— b 1873 (Tempel).
Beobachtet 1873 Juli 23 von *Tietjen* 225
24 „ „ 225
25 „ „ 225
26 „ „ 225
31 „ „ 225
Aug. 17 „ *Pechüle* 89
28 „ „ 89
Sept. 18 „ *Rümker* 89
19 „ „ 89
24 „ *Tietjen* 225
25 „ *Rümker* 89
Tietjen 225
26 „ *Rümker* 89
27 „ „ 89
29 „ „ 89
Comet c 1873 (Borrelly).
Beobachtet 1873 August 22 von *Pechüle*
24 „ *Tietjen*
26 „ „
27 „ *Pechüle*
28 „ „
31 „ *Tietjen*
Septemb. 1 „ „
4 „ „
7 „ „
11 „ „
— d 1873 (Henry).
Beobachtet 1873 August 27 von *Pechüle*
28 „ „
31 „ „
Tietjen
Septemb. 1 „ „
4 „ „
5 „ *Pechüle*
Tietjen
6 „ *Pechüle*
7 „ *Tietjen*
9 „ „
11 „ „
13 „ *Rümker*
— g 1873 (Coggia).
Beobachtet 1873 November 12 von *Pechüle*
Rümker
Tietjen
13 „ *Rümker*
14 „ „
— a 1874 (Winnecke).
Beobachtet 1874 Februar 21 von *Pechüle*
— b 1874 (Winnecke).
Beobachtet 1874 April 20 von *Pechüle*
21 „ *Rümker*
22 „ „
23 „ *Pechüle*
26 „ „
27 „ *Rümker*
30 „ *Pechüle*
Mai 2 „ „
5 „ „
6 „ „
13 „ *Rümker*
14 „ „
15 „ *Pechüle*
18 „ *Rümker*
19 „ „
20 „ „

Comet b 1874 (Winnecke).

Beobachtet	1874 Mai	21	von *Pechüle*	93
		24	„ *Rümker*	93
		25	„ „	93
		26	„ „	93
		27	„ „	93
		31	„ „	93
	Juni	7	„ „	93
		8	„ „	93
		10	„ „	93

— c 1874 (Coggia).

Beobachtet	1874 April	19	von *Tietjen*	225
		20	„ *Pechüle*	95
		21	„ *Müller*	225
			Rümker	95
		22	„ „	95
			Tietjen	227
		23	„ *Rümker*	95
			Tietjen	227
		24	„ *Pechüle*	95
		26	„ „	95
			Tietjen	227
		27	„ *Rümker*	95
		28	„ *Müller*	227
		30	„ „	227
			Pechüle	95
	Mai	2	„ *Müller*	227
			Pechüle	95
		5	„ „	95
		7	„ „	95
			Tietjen	227
		8	„ *Knorre*	227
		12	„ *Pechüle*	95
		13	„ *Rümker*	95
		14	„ „	95
		15	„ *Pechüle*	95
			Tietjen	227
		16	„ *Galle*	13
			Knorre	227
		18	„ „	227
			Rümker	95
		19	„ „	95
		20	„ *Förster*	227
			Knorre	227
			Rümker	95
		21	„ *Knorre*	227
			Pechüle	95
		22	„ *Galle*	13
			Knorre	227
			Rümker	95

Comet c 1874 (Coggia).

Beobachtet	1874 Mai	23	von *Pechüle*	95
		24	„ *Knorre*	227
			Rümker	95
		25	„ „	95
		26	„ *Knorre*	227
			Rümker	95
		27	„ „	95
		31	„ *Becker*	227
			Knorre	227
			Pechüle	105
			Rümker	95
	Juni	1	„ *Knorre*	227
			Rümker	95
		3	„ *Becker*	227
			Knorre	227
		4	„ *Pechüle*	105
			Rümker	95
		5	„ *Galle*	13
			Knorre	227
			Rümker	95
		6	„ *Galle*	13
		7	„ *Pechüle*	105
			Rümker	95
		8	„ *Galle*	13
			Knorre	227
			Pechüle	105
			Rümker	95
		9	„ *Pechüle*	105
		10	„ *Rümker*	97
		11	„ *Galle*	13
		12	„ *Knorre*	227
			Rümker	97
		13	„ „	97
		14	„ *Pechüle*	105
		15	„ „	105
		16	„ *Knorre*	227
		17	„ *Becker*	217
			Knorre	227
		18	„ *Becker*	217
			Knorre	227
		20	„ *Becker*	217
			Rümker	97
		21	„ *Knorre*	227
			Pechüle	105
			Rümker	97
		22	„ *Becker*	217
			Knorre	227
			Pechüle	105
		23	„ *Knorre*	227

Comet c 1874 (Coggia).
Beobachtet 1874 Juni 23 von *Pechüle* 105
Valentiner 311
24 „ *Becker* 217
Valentiner 311
25 „ *Pechüle* 105
26 „ *Knorre* 227
27 „ *Valentiner* 311
28 „ *Becker* 217
Knorre 227
Lindstedt 97
29 „ *Knorre* 227
30 „ *Becker* 217
Knorre 227
Lindstedt 97
Juli 1 „ *Knorre* 227
Valentiner 311
2 „ *Becker* 217
Knorre 227
Lindstedt 97.105
4 „ *Bakhuyzen* 311
5 „ *Becker* 217
Knorre 227
Lindstedt 105
Rümker 97
6 „ *Knorre* 227
Lindstedt 97.105
Valentiner 311
7 „ *Becker* 217
Valentiner 311
8 „ *Lindstedt* 97.105
Valentiner 311
9 „ *Becker* 217
Knorre 227
Lindstedt 97
11 „ *Valentiner* 311
12 „ *Becker* 217
13 „ „ 217
Lindstedt 97
Tietjen 227
14 „ *Becker* 217
Lindstedt 97
Tietjen 227
15 „ „ 227
27 „ *White* 117
28 „ „ 117
29 „ „ 117
30 „ „ 117
31 „ „ 117
August 1 „ *Tebbutt* 119

Comet c 1874 (Coggia).
Beobachtet 1874 August 2 von *Tebbutt* 119
White 117
4 „ „ 119
6 „ *Tebbutt* 119
7 „ „ 119
8 „ *White* 119
10 „ „ 119
11 „ „ 119
13 „ *Tebbutt* 119
White 119
14 „ *Tebbutt* 119
15 „ *White* 119
18 „ *Tebbutt* 119
19 „ *White* 119
20 „ *Tebbutt* 119
22 „ „ 119
23 „ *White* 119
24 „ *Tebbutt* 119
25 „ „ 119
26 „ „ 119.121
28 „ *White* 119
29 „ *Tebbutt* 121
Septbr. 1 „ „ 121
4 „ *White* 119
8 „ *Tebbutt* 121
10 „ *White* 119
14 „ *Tebbutt* 121
16 „ *White* 119
21 „ *Tebbutt* 121
28 „ „ 121
29 „ *White* 119
October 2 „ *Tebbutt* 121
6 „ „ 121
White 119
7 „ *Tebbutt* 121
— Elemente desselben von *Ginzel* 123
— Bemerkung über denselben von *Tebbutt* 239
— d 1874 (Borrelly).
Beobachtet 1874 August 3 von *Lindstedt* 99
7 „ „ 99
9 „ „ 99
10 „ „ 99
12 „ „ 99
13 „ „ 99
15 „ „ 99
16 „ „ 99
18 „ „ 99
19 „ „ 99
21 „ „ 99

Comet d 1874 (Borrelly).
Beobachtet 1874 August 22 von *Lindstedt* 99
24 „ „ 99
25 „ „ 99
Septbr. 4 „ „ 99
10 „ „ 99
14 „ „ 99
15 „ „ 99
19 „ „ 99
20 „ „ 99
21 „ „ 101
23 „ „ 101
26 „ „ 101
29 „ „ 101
30 „ „ 101
October 1 „ „ 101
2 „ *Koch* 165
3 „ „ 165
5 „ *Lindstedt* 101
6 „ *Koch* 165
7 „ „ 165
8 „ *Lindstedt* 101
9 „ „ 101
10 „ *Koch* 165
12 „ „ 165
Lindstedt 101
20 „ „ 101
– e 1874 (Coggia).
Beobachtet 1874 September 4 von *Lindstedt* 103
10 „ „ 103
14 „ „ 103
15 „ „ 103
19 „ „ 103
20 „ „ 103
21 „ „ 103
October 6 „ *Koch* 165
8 „ *Lindstedt* 103
9 „ „ 103
10 „ *Koch* 165
12 „ *Lindstedt* 103
18 „ „ 103
20 „ „ 103
– f 1874 (Borrelly).
Beobachtet 1874 December 9 von *Lindstedt* 105
Rümker 105
10 „ „ 105
1875 Januar 3 „ *Bruhns* 165
7 „ „ 165
– a 1875 (Encke).
Beobachtet 1875 Februar 25 von *Bredichin* 9
Comet a 1875 (Encke).
Beobachtet 1875 Februar 27 von *Bredichin* 9
28 „ „ 9
März 1 „ „ 9
2 „ „ 9
Bruhns 167
3 „ „ 167
5 „ *Bredichin* 9
Bruhns 167
6 „ *Koch* 167
9 „ *Bredichin* 9
10 „ „ 9
14 „ *Bruhns* 167
Koch 167
15 „ *Bruhns* 167
16 „ *Bredichin* 9
23 „ „ 9
28 „ „ 9
April 9 „ „ 9
Mai 7 „ *Tebbutt* 223
9 „ „ 223
18 „ *White* 192
Cometen. Ueber die physische Beschaffenheit derselben von *Zöllner* 257
(58) Concordia, siehe Planeten.
Cornu, in Paris. Ueber die von demselben gefundene Geschwindigkeit des Lichts von *Liais* 71
(65) Cybele, siehe Planeten.

D.

(61) Danae, siehe Planeten.
Dembowski, Baron von, in Mailand. Ueber den dreifachen Stern South 503 69
(78) Diana, siehe Planeten.
Doberck, W., Astronom am Markree Observatory.
Elemente von τ Ophiuchi 13
Vergleichung dieser Elemente mit Pulkowaer Beobachtungen 79
Elemente von γ Leonis 129
ζ Aquarii 155
36 Andromedae Σ 73 187
44 Bootis 377
Doppelsterne. τ Ophiuchi, Elemente desselben von *Doberck* 13
— τ Ophiuchi. Vergleichung dieser Elemente mit Pulkowaer Beobachtungen von *Doberck* 79
— H 546. Bemerkung über denselben von *Burnham* 63
— South 503. Ueber denselben von *Dembowski* 69
— O Σ 537. Bemerkung über denselben von *Burnham* 125
— γ Leonis. Elemente desselben von *Doberck* 129

Doppelsterne. ζ Aquarii. Elemente desselben von *Doberck* 155
— 36 Andromedae Σ 73. Elemente desselben von *Doberck* 187
— 44 Bootis. Elemente desselben von *Doberck* 377
— VI Catalog von 90 neuentdeckten von *Burnham* 337

E.

(13) Egeria, siehe Planeten.
(130) Electra, „ „
Ellery, R. J., Professor, Director der Sternwarte in Melbourne. Beobachtungen von Mond und Mondsternen 1874 und 1875 59
(59) Elpis, siehe Planeten.
(62) Erato, „ „
(45) Eugenia, „
(15) Eunomia, „
(79) Eurynome, „
(27) Euterpe, „

F.

Fabritius, W., Astronom in Pulkowa. Beobachtung einer Sternbedeckung 351
(109) Felicitas, siehe Planeten.
(72) Feronia, „ „
(37) Fides, „ „
(8) Flora, „ „
Förster, W., Professor, Director der Sternwarte in Berlin. Beobachtung des Cometen c 1874 (Coggia) 227
(19) Fortuna, siehe Planeten.
Franz, Dr., Astronom in Berlin. Beobachtungen kleiner Planeten 231. 233
(76) Freia, siehe Planeten.

G.

Galle, Professor, Director der Sternwarte in Breslau. Nachtrag zu der Berechnung der Sonnenparallaxe aus den Florabeobachtungen von 1873 5
— Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia) 13
Geodäsie. Ueber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements von *Baeyer* 177
1. Bestimmung des mittlern und wahrscheinlichen Fehlers 177
2. Ausgleichung eines geometrischen Nivellements 183
(122) Gerda, siehe Planeten.
Gericke, Dr., Astronom in Leipzig. Beobachtungen kleiner Planeten 75. 77
Ginzel, F. K., in Wien. Elemente des Cometen c 1874 (Coggia) 123
Groneman, H. I. H., Lehrer an der höhern Bürgerschule in Gröningen. Neue Erweiterungen und Bestätigungen seiner Theorie über das Polarlicht 353
Gruber, L., Dr. in Leipzig. Elemente der (138) Tolosa 7

H.

Hall, A., Professor in Washington. Ephemeride der (81) Terpsichore für die Opposition 1876 3
— Beobachtungen der Uranus-Satelliten 323 — 325
des Sirius-Begleiters 325 — 327
— Ueber die Bestimmung der Masse des Mars 327
Washingtoner Beobachtungen der Flora 1873 333
Hansen, vormals Director der Sternwarte in Gotha. Ueber dessen dioptrische Untersuchungen von *Krüss* 137
(40) Harmonia, siehe Planeten.
Hartwig, Studiosus in Strassburg. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 145. 147
— Beobachtungen von Sternbedeckungen 147. 149
der Sonnenfinsterniss 1874, October 9/10 149
der Venusbedeckung 1874, October 14 149
von Mond und Mondsternen 151-154
— Vergleichung der beobachteten Rectascensionen des Mondes mit der Ephemeride des Naut. Alm. 153
(6) Hebe, siehe Planeten.
(100) Hecate, „
(108) Hecuba, „
Heis, Professor in Münster. Der neue Veränderliche von R. Falb, Astr. Nachr. Nr. 2026 13
Henry, Paul, Astronom in Paris. Entdeckung des Planeten (152) 381
Henry, Prosper, Astronom in Paris. Entdeckung des Planeten (148) 159
— Entdeckung des Planeten (154) 381
(103) Hera, siehe Planeten.
(121) Hermione, „
(135) Hertha, „
(69) Hesperia, „
(46) Hestia, „ „
Holden, E. S., Astronom in Washington. Beobachtungen des Neptunus-Satelliten 321
— Beobachtungen der Uranus-Satelliten 321 — 325
des Sirius-Begleiters 325

Holetschek, J., Dr., Assistent der Sternwarte in Wien. Berichtigungen zu einigen Sternverzeichnissen 383
Hornstein, C., Professor, Director der Sternwarte in Prag. Ueber die Einrichtung der Sternwarte in Prag 1
– Beobachtungen kleiner Planeten 1.3
(10) Hygiea, siehe Planeten.

J.

(98) Janthe, siehe Planeten.
(85) Jo, „ „
(7) Iris, „ „
(89) Julia, „ „
(3) Juno, „ „
Jupiter, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
Valentiner 307
Jupiterstrabanten-Verfinsterungen. Beobachtet in Strassburg 145.147
– Beobachtet in Windsor 11

K.

Knorre, V., Dr., Assistent der Sternwarte in Berlin. Anzeige der Entdeckung der Planeten (144) und (145) 15
– Beobachtungen kleiner Planeten 15.219.229.231.233
des Cometen c 1874 (Coggia) 227
von Vergleichsternen 209 — 217
– Elemente und Ephemeride des Planeten (148) 239
Koch, Assistent der Sternwarte in Leipzig. Beobachtungen kleiner Planeten 161 — 165.193.367.383
– Beobachtungen des Cometen d 1874 (Borrelly) 165
e 1874 (Coggia) 165
a 1875 (Encke) 167
Königsberg. Beobachtungen von Mond und Mondsternen daselbst 1874 und 1875 157.159
Krüss, H., Dr., Mechaniker in Hamburg. Ueber P. A. Hansen's dioptrische Untersuchungen 137

L.

(120) Lachesis, siehe Planeten.
Liais, E., Director der Sternwarte in Rio de Janeiro. Sur les prochaines oppositions de Mars, pour la détermination de la parallaxe Solaire, et l accord remarquable de la parallaxe déjà obtenue par l'opposition de 1860 avec la nouvelle mesure de la vitesse de la lumière par Mr. Cornu 71
(68) Leto, siehe Planeten.
Lindstedt, Observator der Sternwarte in Hamburg. Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia) 97.105
d 1874 (Borrelly) 99.101
e 1874 (Coggia) 103
f 1874 (Borrelly) 105
von Vergleichsternen 105 — 111
Literarische Anzeigen, betreffend: Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1873 und 1874, herausgegeben vom königlich preussischen geodätischen Institut, Berlin 1875 127
— Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militair-geographischen Instituts in Wien, III. Band, Wien 1875 127
— Galle, J. G., Ueber eine Bestimmung der Sonnenparallaxe aus correspondirenden Beobachtungen des Planeten Flora auf mehreren Sternwarten der nördlichen und südlichen Halbkugel im October und November 1873, Breslau 1875 127
— Peters, C. F. W., Generalregister der Bände LXI — LXXX der Astr. Nachr., Leipzig 1875 336
Littrow, C. von, Professor, Director der Sternwarte in Wien. Ueber die von der Akademie der Wissenschaften in Wien für Cometenentdeckungen ertheilten Prämien 125
(117) Lomia, siehe Planeten.
(146) Lucina, „ „
(141) Lumen, „ „
(21) Lutetia, „ „
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Düsseldorf. Beobachtungen kleiner Planeten 65.67
(110) Lydia, siehe Planeten.

M.

Mars, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
— Ueber die Benutzung der bevorstehenden Opposition desselben zur Bestimmung der Sonnenparallaxe und eine bemerkenswerthen Uebereinstimmung des durch die Opposition von 1860 erhaltenen Werths mit der von Cornu gefundenen Geschwindigkeit des Lichts von *Liais* 71
— Ueber die Bestimmung der Masse desselben von *Hall* 327
Marth, A., Astronom in London. Ephemeriden der Saturntrabanten für 1875 33
Melbourne, Beobachtungen von Mond und Mondsternen daselbst 59
— Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 191
(56) Melete, siehe Planeten.
(137) Meliboea, „
(18) Melpomene, „

Mercur, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
(9) Metis, siehe Planeten.
(93) Minerva, „
(57) Mnemosyne, „
Moerlin, Astronom in Melbourne. Beobachtungen von Sternbedeckungen 191
Moesta, C. W., Astronom in Dresden. Vergleichung der in Santiago von 1853 — 1860 beobachteten Sternpositionen mit denen des Washingtoner Sterncatalogs 245
Mond, Rectascensionen desselben, beobachtet in Königsberg 157.159
— Rectascensionen desselben, beobachtet in Melbourne 59
— Rectascensionen desselben, beobachtet in Strassburg 151 — 154
— Vergleichung der in Strassburg beobachteten Rectascensionen mit der Ephemeride des Naut. Alm. von *Hartwig* 153
Mondsterne, beobachtet in Königsberg 157.159
Melbourne 59
Strassburg 151 — 154
Mondtheorie. Erwiderung auf Schjellerup's Kritik seiner Abhandlung über dieselbe von *Stockwell* 131
Müller, Candidat der Astronomie. Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia) 225.227
— Beobachtungen kleiner Planeten 229.233

N.

Nebelflecke. Bemerkung über den Nebel bei Merope von *Tempel* 67
(128) Nemesis, siehe Planeten.
Neptun, beobachtet von *Aguilar* 369.371
Bakhuyzen 309
Torreja 369
Ventosa 369.371
Neptunstrabant, beobachtet von *Holden* 321
Newcomb, Professor, Astronom in Washington. Beobachtungen der Uranustrabanten 321 — 325
Siriusbegleiters 325 — 327
Nordlicht. Neue Erweiterungen und Bestätigungen seiner Theorie über dasselbe von *Groneman* 353

O.

Oppenheim, H., Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg. Beobachtungen von Mondculminationen 157.159
Oppositions-Ephemeriden kleiner Planeten für 1875 (100) Hecate von *Stark* 253
Oppositions-Ephemeriden kleiner Planeten für 1875 (120) Lachesis von *Plath* 19
(128) Nemesis „ *de Ball* 2
(135) Hertha „ *Anderson* 7
(138) Tolosa „ *Plath* 24
für 1876 (81) Terpsichore von *Hall* 3

P.

(49) Pales, siehe Planeten.
Palisa, J., Director der Sternwarte in Pola. Entdeckung des Planeten (151) 381
(153) 381
(155) 381
— Beobachtungen kleiner Planeten 381
(2) Pallas, siehe Planeten.
(55) Pandora, „ „
(11) Parthenope, „
Pechüle, Dr., Astronom in Kopenhagen. Beobachtungen kleiner Planeten 81.83
— Beobachtungen des Cometen a 1873 (Tempel) 87
b 1873 „ 89
c 1873 (Borrelly) 89
d 1873 (Henry) 91
g 1873 (Coggia) 91
a 1874 (Winnecke) 91
b 1874 „ 91.93
c 1874 (Coggia) 95.105
von Vergleichsternen 107 — 113
(118) Peitho, siehe Planeten.
Perrotin, Astronom in Toulouse. Entdeckung des Planeten (149) 335
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Kiel. Berichtigung zu seinen Königsberger Pendelbeobachtungen 255
Peters, C. H. F., Professor, Director der Sternwarte in Clinton. Entdeckung der Planeten (144) und (145) 15
— Beobachtungen kleiner Planeten 79
(25) Phocaea, siehe Planeten.
Planeten, kleine.
(1) Ceres, beobachtet von *Bakhuyzen* 309
Ventosa 371
(2) Pallas, „ „ *Bakhuyzen* 309
Ventosa 371
(3) Juno, „ „ *Koch* 165
Ventosa 331
Wilson 173.175
(4) Vesta, „ „ *Bakhuyzen* 309
Ventosa 371
(5) Astraea, „ „ *Bakhuyzen* 309

Planeten, kleine.
(5) Astraea, beobachtet von *Ventosa* 373
(6) Hebe, „ „ „ 373
(7) Iris, „ „ *Gericke* 77
Strasser 251
Ventosa 373
(8) Flora, „ „ *Bakhuyzen* 309
Gericke 77
Koch 193
Strasser 251
Ventosa 373
Nachtrag zu der Berechnung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen derselben im Jahre 1873 von *Galle* 5
Ueber die Washingtoner Beobachtungen derselben im Jahre 1873 von *Hall* 333
(9) Metis, beobachtet von *Bakhuyzen* 309
Becker 217
Valentiner 309
(10) Hygiea, „ „ *Koch* 163
Ventosa 373
(11) Parthenope, „ *Koch* 161
Ventosa 373
(13) Egeria, „ „ „ 373
(15) Eunomia, „ „ *Bakhuyzen* 309
Gericke 75
Koch 165
Strasser 249
Ventosa 373
(17) Thetis, „ „ *Bakhuyzen* 309
Koch 165
Luther 65
Ventosa 375
(18) Melpomene, „ *Gericke* 75
Strasser 249
Ventosa 375
(19) Fortuna, „ „ *Müller* 229
(21) Lutetia, „ „ *Becker* 217
(24) Themis, „ „ *Rümker* 87
(25) Phocaea, „ „ *Koch* 165
(26) Proserpina, „ *Bakhuyzen* 309
Koch 195
(27) Euterpe, „ „ *Knorre* 229
(29) Amphitrite, „ *Bakhuyzen* 309
Strasser 251
(32) Pomona, „ „ *Becker* 217
Knorre 229
Ventosa 375
(33) Polyhymnia, „ „ 375
(34) Circe, „ „ *Knorre* 229

Planeten, kleine.
(37) Fides, beobachtet von *Bakhuyzen* 311
(40) Harmonia, „ „ *Seydler* 3
Ventosa 375
Wenzel 3
(43) Ariadne, „ „ *Koch* 161
(45) Eugenia, „ „ „ 195
Strasser 251
(46) Hestia, „ „ *Koch* 163
Ventosa 375
(49) Pales, „ „ *Koch* 163
Ventosa 375
(50) Virginia, „ „ *Knorre* 229
(53) Calypso, „ „ *Bakhuyzen* 311
Luther 65
Rümker 85
Ventosa 375
(54) Alexandra, „ „ *Koch* 193
(55) Pandora, „ „ „ 193
Strasser 251
(56) Melete, „ „ *Koch* 161
(57) Mnemosyne, „ *Pechüle* 81
(58) Concordia, „ „ *Knorre* 229
Pechüle 81
(59) Elpis, „ „ *Koch* 163
Ventosa 375
(61) Danae, „ „ *Pechüle* 81
(62) Erato, „ „ „ 81
(63) Ausonia, „ „ *Ventosa* 375
(64) Angelina, „ „ *Bakhuyzen* 311
(65) Cybele, „ „ „ 311
Valentiner 311
(67) Asia, „ „ *Bakhuyzen* 311
Koch 163
Rümker 83
Ventosa 375
(68) Leto, „ „ *Koch* 193
Luther 65
(69) Hesperia, „ „ *Knorre* 229
Koch 161
Hornstein 3
Strouhal 3
Ventosa 377
(72) Feronia, „ „ *Koch* 195
(76) Freia, „ „ *Knorre* 229
Koch 161
(78) Diana, „ „ *Pechüle* 83
Rümker 83
(79) Eurynome, „ „ *Becker* 217

Planeten, kleine.
(81) Terpsichore, Oppositions-Ephemeride derselben für 1876 von *Hall* 3
(82) Alcmene, beobachtet von *Koch* 193
Rümker 85
(83) Beatrix, „ „ *Koch* 161
(85) Jo, „ „ „ 163
(87) Sylvia, „ „ *Knorre* 229
Koch 163
(88) Thisbe, „ „ „ 195
Strasser 251
(89) Julia, „ „ *Hornstein* 3
(91) Aegina, „ „ *Knorre* 229
(92) Undina, „ „ *Bakhuyzen* 311
Koch 163
Ventosa 377
(93) Minerva, „ „ *Gericke* 77
Koch 193
Strasser 251
(94) Aurora, „ „ *Bakhuyzen* 311
Knorre 219
Koch 163
Rümker 87
Ventosa 377
(97) Clotho, „ „ *Knorre* 229
(98) Janthe, „ „ „ 229
(100) Hecate, „ „ „ 229
Koch 161
Elemente derselben von *Stark* 349
Oppositions-Ephemeride derselben für 1875 von *Stark* 253
(103) Hera, beobachtet von *Bakhuyzen* 311
Rümker 87
Ventosa 377
(104) Clymene, „ „ *Koch* 163
(108) Hecuba, „ „ „ 193
Luther 65
Strasser 251
(109) Felicitas, „ „ *Knorre* 219
(110) Lydia, „ „ *Franz* 231
Koch 193
Strasser 251
Tietjen 231
(111) Ate, „ „ *Knorre* 231
(113) Amalthea, „ *Koch* 193
Luther 65
(114) Cassandra, „ *Franz* 231
Koch 195
Pechüle 81
(116) Sirona, „ „ *Becker* 217

Planeten, kleine.
(116) Sirona, beobachtet von *Pechüle* 81
Valentiner 311
(117) Lomia, „ „ *Franz* 231
Tietjen 231
(118) Peitho, „ „ *Rümker* 87
(120) Lachesis, „ „ *Knorre* 231
Elemente und Oppositions-Ephemeride derselben für 1875 von *Plath* 199
(121) Hermione, beobachtet von *Knorre* 231
(122) Gerda, „ „ *Koch* 193
Rümker 85
Tietjen 231
(124) Alceste, „ „ *Gericke* 77
Koch 165
Strasser 251
(126) Velleda, „ „ *Franz* 231
(128) Nemesis, „ „ *Koch* 195
Strasser 251
Tietjen 231
Verbesserte Elemente und Oppositions-Ephemeride derselben für 1875 von *de Ball* 29
(129) Antigone, beobachtet von *Becker* 217
Hornstein 1.3
Seydler 1.3
Strouhal 1.3
Wenzel 1.3
(130) Electra, „ „ *Franz* 233
Koch 195
Müller 233
Strasser 251
(134) Sophrosyne, „ „ *Knorre* 219
Koch 163
Luther 67
Rümker 83
Strasser 249
(135) Hertha, „ „ *Müller* 233
Tietjen 233
Elemente und Oppositions-Ephemeride derselben für 1875 von *Anderson* 73
(136) Austria, beobachtet von *Franz* 233
Müller 233
(137) Meliboea, „ „ „ 233
(138) Tolosa, „ „ *Knorre* 233
Palisa 381
Elemente derselben von *Gruber* 7
Elemente und Oppositions-Ephemeride derselben von *Plath* 241
(139) , beobachtet von *Rümker* 87
(140) Siwa, „ „ *Knorre* 219

Planeten, kleine.
(140) Siwa, beobachtet von *Koch* 163
(141) Lumen, „ „ „ 165
(143) „ „ „ „ 165
(144) Vibilia, entdeckt 1875 Juni 3 von *C. H. F. Peters* 15
Beobachtet von *Borrelly* 31
Knorre 15
Koch 195
Luther 67
C. H. F. Peters 79
(145) Adeona, entdeckt 1875 Juni 3 von *C. H. F. Peters* 15
Beobachtet von *C. H. F. Peters* 79.80
Elemente derselben von *Porter* 255
(146) Lucina, entdeckt 1875 Juni 8 von *Borrelly* 31
Beobachtet von *Borrelly* 123
Koch 195
Stephan 123
Elemente und Ephemeride derselben von *Stephan* 123
(147) Protogeneia, entdeckt 1875 Juli 10 von *Schulhof* 121
Beobachtet von *Schulhof* 122
Elemente und Ephemeride derselben von *Schulhof* 189
(148) „ entdeckt 1875 August 7 von *Prosper Henry* 159
Beobachtet von *Bruhns* 239
Elemente und Ephemeride derselben von *Bossert* 255
Elemente und Ephemeride derselben von *Knorre* 239
(149) „ entdeckt 1875 September 21 von *Perrotin* 235
Beobachtet von *Borrelly* 351
(150) „ entdeckt 1875 October 19 von *Watson* 335
Beobachtet von *Borrelly* 351
Koch 367
Palisa 381
(151) „ entdeckt 1875 Nov. 1 von *Palisa* 381
Beobachtet von *Palisa* 381
(152) „ entdeckt 1875 Nov. 2 v. *Paul Henry* 381
Beobachtet von *Koch* 383
(153) „ entdeckt 1875 Nov. 2 von *Palisa* 381
Beobachtet von *Palisa* 381
(154) „ entdeckt 1875 November 6 von *Prosper Henry* 381
(155) „ entdeckt 1875 Nov. 8 von *Palisa* 381
Planetentheorie. Bewegung in Kegelschnitten von mehr als zwei Körpern, welche sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen von *Veltmann* 17
Plath, C. W., Ober-Ingenieur a. D. in Hamburg. Elemente und Oppositions-Ephemeride der (120) Lachesis 199
Elemente und Oppositions-Ephemeride der (138) Tolosa 241
(33) Polyhymnia, siehe Planeten.
(32) Pomona, „ „
Porter, J. G., Assistent der Sternwarte in Clinton. Elemente der (145) Adeona 255
Prag. Ueber die Einrichtung der Sternwarte daselbst von *Hornstein* 1
(26) Proserpina, siehe Planeten.
(147) Protogeneia, „ „
Pulkowa. Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst 351

R.

Repsold, J., Mechaniker in Hamburg. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 in Strassburg 149
Reslhuber, A., vormals Director der Sternwarte in Kremsmünster. Dessen Tod angezeigt von *Strasser* 321
Rogers, W. A., Astronom in Cambridge N.-A. Todesanzeige und Biographie von Joseph Winlock 113
Beobachtungen von Vergleichsternen der (3) Juno für 1874 173.175
Rümker, G., Director der Sternwarte in Hamburg. Beobachtungen kleiner Planeten 83—87
Beobachtungen des Cometen a 1873 (Tempel) 87
b 1873 „ 89
d 1873 (Henry) 91
g 1873 (Coggia) 91
b 1874 (Winnecke) 91.93
c 1874 (Coggia) 95.97
f 1874 (Borrelly) 105
der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 25 113

S.

Saturn, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
Saturntrabanten. Ephemeriden derselben für 1875 von *Marth* 33
Schjellerup, H. C. F. C., Professor, Observator der Sternwarte in Kopenhagen. Anzeige vom Tode d'Arrest's 63

Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen. Ueber den veränderlichen Stern neben ε Orionis 235
Schönfeld, Professor, Director der Sternwarte in Bonn. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 in Strassburg 149
Schulhof, L., Assistent der Sternwarte in Wien. Entdeckung der (147) Protogeneia 121
— Beobachtungen der (147) Protogeneia 122
— Elemente der Ephemeride der (147) Protogeneia 189
Schur, W., Dr., Observator der Sternwarte in Strassburg. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 145
Seydler, A., Dr., Adjunct der Sternwarte in Prag. Beobachtungen kleiner Planeten 1.3
Siriusbegleiter. Beobachtet von *Hall* 325.327
Holden 325
Newcomb 325.327
(116) Sirona, siehe Planeten.
(140) Siwa, „ „
Sonnenfinsterniss. 1873 Mai 25 beobachtet in Hamburg 113
— 1874 October 9/10 beobachtet in Strassburg 149
Sonnenflecken. Beobachtet von *Spörer* 203
Sonnenparallaxe. Nachtrag zu der Berechnung derselben aus den Flora-Beobachtungen von 1873 von *Galle* 5
— Ueber die Bestimmung derselben durch die bevorstehenden Mars-Oppositionen und die Uebereinstimmung des für dieselbe aus der Opposition für 1860 erhaltenen Werthes, mit der von Cornu gefundenen Geschwindigkeit des Lichtes von *Liais* 71
Sonnenprotuberanzen. Beobachtet von *Spörer* 203
(134) Sophrosyne, siehe Planeten.
Spectralanalyse. Auffindung neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom III. und IV. Secchischen Typus von *d'Arrest* 53
Spörer, Professor in Potsdam. Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen für 1873 203
Stark, J. E., Dr. in Utrecht. Ephemeride der (100) Hecate für die Opposition 1875 253
— Neue Elemente der (100) Hecate 349
— Berichtigung zu Wittstein's siebenstelligen Gauss'schen Logarithmen 383
Stephan. Director der Sternwarte in Marseille. Beobachtung der (146) Lucina 123
— Elemente und Ephemeride der (146) Lucina 123
Sternbedeckungen. Beobachtet in Melbourne 191
Pulkowa 351
Sternbedeckungen. Beobachtet in Strassburg 147.149
Sterne, veränderliche. Ueber den neuen Veränderlichen von R. Falb, Astr. Nachr. 2026, neben ε Orionis von *Heis* 13
Schmidt 235
— Ueber Birmingham's Veränderlichen im Monoceros von *Tebbutt* 223.239
Stockwell, J. N., Astronom in Cleveland. Erwiderung auf Schjellerup's Kritik seiner Mondtheorie 131
Strassburg. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 1874 und 1875 daselbst 145.147
— Beobachtungen von Sternbedeckungen 1873 bis 1875 daselbst 147.149
— Beobachtungen der Sonnenfinsterniss 1874 Oct. 9/10 daselbst 149
— Beobachtungen der Venusbedeckung 1874 Oct. 14 daselbst 149
— Beobachtungen von Mond und Mondsternen daselbst 151 – 154
Strasser, Professor, Director der Sternwarte in Kremsmünster. Beobachtungen kleiner Planeten 249.251
— Anzeige des Todes von A. Reslhuber 321
Strouhal, V., Assistent der Sternwarte in Prag. Beobachtungen kleiner Planeten 1.3
(87) Sylvia, siehe Planeten.

T.

Tebbutt, J., Astronom in Windsor, N.-S.-Wales. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 11
— Beobachtungen des Cometen c 1874 (Coggia) 119.121
Encke'schen Cometen 1875 223
— Bemerkungen über Birmingham's veränderlichen Stern in Monoceros 223.239
— Bemerkungen über den Cometen c 1874 (Coggia) 239
Tempel, W., Astronom der Sternwarte in Florenz. Bemerkungen über den Nebel bei Merope 67
(81) Terpsichore, siehe Planeten.
(24) Themis, „ „
(17) Thetis, „ „
(88) Thisbe, „ „
Tietjen, F., Professor, Astronom in Berlin. Beobachtungen des Cometen a 1873 (Tempel) 225
b 1873 „ 225
c 1873 (Borrelly) 225
d 1873 (Henry) 225
g 1873 (Coggia) 225
c 1874 „ 225.227

Tietjen, F., Professor, Astronom in Berlin. Beobachtungen kleiner Planeten 231.233
Todesanzeigen, betreffend d'Arrest 63
Reslhuber 321
Winlock 113
(138) Tolosa, siehe Planeten.
Torreja, T., Astronom in Madrid. Beobachtungen des Uranus 369
– Beobachtungen des Neptun 369
Tülk, in Strassburg. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 149
Turner, Astronom in Melbourne. Beobachtungen von Sternbedeckungen 191

U.

(92) Undina, siehe Planeten.
Uranus, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
Torreja 369
Ventosa 369
Uranustrabanten, beobachtet von *Hall* 323.325
Holden 321.323.325
Newcomb 321.323.325

V.

Valentiner, W., Professor, Director der Sternwarte in Mannheim. Beobachtungen des Jupiter 307
– Beobachtungen kleiner Planeten 309.311
des Cometen c 1874 (Coggia) 311
von Vergleichsternen 313 — 319
(126) Velleda, siehe Planeten.
Veltmann, W., Realschullehrer zu Düren. Bewegung in Kegelschnitten von mehr als zwei Körpern, welche sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen 17
Ventosa, P., Astronom in Madrid. Beobachtungen des Uranus 369
– Beobachtungen des Neptun 369.371
kleiner Planeten 371 — 377
Venus, beobachtet von *Bakhuyzen* 307
– Bedeckung derselben durch den Mond 1874 October 14, beobachtet von *Hartwig* 149
Winnecke 149
Vergleichsterne, beobachtet von *Bakhuyzen* 313—316
Becker 209—213
Knorre 209—217
Lindstedt 105—111
Pechüle 107—113
Rogers 173—175
Valentiner 313—319
(4) Vesta, siehe Planeten.
(144) Vibilia, „ „
(50) Virginia, „ „

W.

Watson, Professor, Director der Sternwarte in Ann-Arbor. Entdeckung des Planeten (150) 335
Wenzel, E., Assistent der Sternwarte in Prag. Beobachtungen kleiner Planeten 1 — 3
White, E. J., Astronom in Melbourne. Beobachtung des Cometen c 1874 (Coggia) 117.119
— Beobachtungen des Encke'schen Cometen 1875 192
Wilson, R. W., Assistent der Sternwarte des Harvard College in Cambridge, N.-A. Beobachtungen der (3) Juno 173.175
Windsor, N.-S.-Wales. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 1873 und 1874 daselbst 11
Winlock, vormals Director der Sternwarte des Harvard College in Cambridge, N.-A. Sein Tod angezeigt von *Rogers* 113
Winnecke, A., Professor, Director der Sternwarte in Strassburg. Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 145.147
— Beobachtungen von Sternbedeckungen 147 — 149
— Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 149
— Beobachtung der Venusbedeckung 1874 Oct. 14 149
Wolf, Professor, Director der Sternwarte in Zürich. Berichtigung betreffend Nr. 37 seiner astronomischen Mittheilungen 69

Z.

Zöllner, F., Professor in Leipzig. Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen 257

Entdeckung eines neuen Planeten (157).

Planet (157), entdeckt von Borrelly in Marseille:

1875 December 1 $\alpha = 4^h22^m$ $\delta = +23°58'$ Grösse 13.

Berlin, den 3. December 1875. *V. Knorre.*

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Siebenundachtzigster Band.

Herausgegeben

von

Professor Dr. C. A. F. Peters,
Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1876.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN

Inhalt.

Nr. 2065 — 2067.

E. Schönfeld. Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. 1. — *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen über den grossen Cometen im Jahre 1874. 33. — *Schellen.* Schreiben an den Herausgeber. 47. — *Foerster.* Entdeckung eines neuen Planeten (156). 47. — *R. Engelmann.* Berichtigungen. 47. — Verkäufliches Universalinstrument. 47.

Nr. 2068.

H. C. Vogel. Ueber die Sichtbarkeit der Uranusmonde in Fernröhren mittlerer Grösse. 49. — *J. V. Schiaparelli.* Sur le principe de la moyenne arithmétique. 55. — *C. Hornstein.* Planeten-Beobachtungen auf der Prager Sternwarte. 57. — Observations faites à l'Observatoire de Toulouse. 59. — *Joseph Bossert.* Eléments de la Planète (152). 63. — *V. Knorre.* Entdeckung eines neuen Planeten (157). 63.

Nr. 2069 — 2070.

William A. Rogers. Right Ascensions of the Fundamental Stars observed with the Meridian Circle of Harvard College Observatory during the Years 1872—1873. 65. — *Helmert.* Zu Galle's Methode zur Bestimmung der Nordlichthöhen. 85. — *J. Tebbutt.* Schreiben an den Herausgeber. 91. — *Rob. Luther.* Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf. 91. — *Elie Millosevich.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 September 29 in Venedig. 93. — *E. Metzger.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 93. — *E. Stephan.* Beobachtung des Planeten (157). 95. — *E. Stephan.* Beobachtungen und Ephemeride des Planeten (157). 95.

Nr. 2071.

J. F. Julius Schmidt. Ueber die veränderlichen Sterne U, W, X Sagittarii. 97.

Nr. 2072.

W. Fabritius. Ueber eine strenge Methode zur Berechnung des Orts von Polarsternen. 113. — *E. Metzger.* Basismessung bei Semplak (West-Java). 119. — *E. Weiss.* Ueber die Bahn des Cometen 1873 VII (entdeckt von Coggia am 10. November 1873). 121. — *Helmert.* Ueber eine Andeutung constanter Fehler in Cornu's neuester Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit. 123. — *A. Erman.* Die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin. 125. — *V. Knorre.* Entdeckung eines neuen Planeten (158). 127.

Nr. 2073.

W. Fabritius. Zusatz zur Methode der Berechnung des Orts von Polarsternen durch geradlinige Coordinaten. 129. — *J. V. Schiaparelli.* Observations et orbite de l'étoile double γ Coronae Australis. 133. — *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen der Sonnenflecken zu Athen. 1875. 135. — *A. Winnecke.* Anmerkung über die Sterne Nr. 494 und Nr. 495 des Paduaner Catalogs von 2696 Sternen (Venezia 1858). 141. — *Spoerer.* Zur Erklärung der Sonnenfackeln. 141. — *E. Stephan.* Eléments elliptiques de l'orbite de la planète (157) Déjanire et éphéméride. 143.

Nr. 2074.

J. F. Julius Schmidt. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Veränderliche Sterne. 1875. 145. — *R. Luther.* Schreiben an den Herausgeber. 157. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 159. — *W. Sklarek.* Bemerkung zu einer Nachschrift des Herrn H. J. H. Groneman in Nr. 2063 der Astr. Nachr. 159.

Nr. 2075.

J. F. Julius Schmidt. Ueber den Lichtwechsel von u Herculis. 161. — *E. Metzger.* Ueber astronomische Bestimmungen in niederländisch Ostindien. 165. — *F. Kühnert.* Elemente und Ephemeride des Planeten (153) Hilda. 173. — Planète découverte par Paul Henry. 175. — Anzeige verkäuflicher Instrumente. 175.

Nr. 2076.

A. Hall. Observations of the Satellites of Saturn. 177. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen. 191.

Nr. 2077.

J. F. Julius Schmidt. Ueber β Persei (Algol). 193. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2076). 205.

Nr. 2078.

J. Lüroth. Vergleichung von zwei Werthen des wahrscheinlichen Fehlers. 209. — *C. H. Davis.* Observations of small Planets with the Transit Circle at the U. S. Naval Observatory, Washington in 1874. 219. — *W. Doberck.* Provisional Elements of ω Leonis. 223.

Nr. 2079.

Kowalczyk. Bahnbestimmung des Cometen II 1846. 225. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2077). 233. — *Th. Bredichin.* Sur la queue anomale de la comète de 1862, III. 239. — *V. Knorre.* Entdeckung eines neuen Planeten. 239.

Nr. 2080.

C. H. Davis. The Companions of Procyon. 241. — *M. Meyerstein.* Berichtigung des Gauss'schen Heliotrops. 245. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2079). 253.

Nr. 2081.

Dembowski. Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2080). 257. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen des Planeten (160). 271. — Anzeige. 271.

Nr. 2082 — 2086.

F. Zöllner. Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 27 — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen (Schluss v Nr. 2081). 339. — *Ormond Stone.* Observations of three Saturn's Satellites made at the Cincinnati Observatory. 347. - *C. W. Moesta.* Aus einem Schreiben desselben an den Herau geber. 349. — *W. Klinkerfues.* Notiz über terrestrische Fer röhre von neuer Construction. 349. — Anzeige. 351.

Nr. 2087.

J. Palisa. Refractorbeobachtungen an der Sternwarte zu Pola. 35 — *E. Lamp.* Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micr meterschrauben. 359. — *Hugo Gericke.* Kreismicrometer-Beo achtungen kleiner Planeten. 365. — Berichtigungen. 367. - Anzeige. 367.

Nr. 2088.

C. Bruhns. Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Stern warte zu Leipzig. 369. — *John Tebbutt.* Beobachtungen vo Sternbedeckungen. 377. — *J. Franz.* Vergleichung der Ephe meriden von Zeitsternen im Nautical-Almanac mit Beobachtunge auf der Sternwarte zu Neuchâtel. 379. — Anzeige. 383.

FORESTRY
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2065—67.** 1, 2 und 3.

Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne.

8.

Die im Jahre 1865 begonnene Beobachtungsreihe über veränderliche Sterne ist jetzt, wenigstens was die Beobachtungen im Refractor betrifft, durch meinen Abgang von Mannheim zu Ende gekommen. Gegenwärtige Mittheilung bildet daher den Schluss derjenigen, die unter dem obigen Titel in Nr. 1628, 1648, 1729, 1817, 1857, 1906, 1991 der Astr. Nachr. veröffentlicht sind. Ich habe deshalb dieses Mal auch solche Sterne in dieselbe aufgenommen, für welche entweder die Unregelmässigkeit des Lichtwechsels oder die Lückenhaftigkeit meines Materials die Berechnung der Elemente nicht gestattete. In der Form unterscheidet sie sich von den früheren dadurch, dass ich ausser der Nummer meines Catalogs von 1866 auch die der neuen Auflage desselben (in Klammern) angegeben habe, und dass sich die Vergleichungen, wo sonst nichts bemerkt ist, auf die Elemente dieses zweiten Catalogs beziehen. Die Sterne X Virginis und T Ophiuchi sind hier nicht berücksichtigt, weil ich in den Noten zu dem erwähnten Catalog schon alles Wesentliche mitgetheilt habe, was sich aus meinen sporadischen Beobachtungen schliessen lässt. Einige andere, im Cometensucher beobachtete Sterne, nämlich R Scuti, U und V Sagittarii, R Cephei und R Aquarii, sowie der grösste Theil der im Opernglas beobachteten sind gleichfalls zunächst ausser Acht gelassen, weil ich die Beobachtungen derselben fortzusetzen gedenke. Dies ist ohne Unterbrechung der Continuität möglich, weil das bisher benutzte Opernglas in meinem Besitz ist, und die Sternwarte Bonn einen Steinheil'schen Cometensucher von derselben Oeffnung, Brennweite und Vergrösserung besitzt, wie Mannheim. Abgesehen von dieser Ausnahme werden meine bisherigen Mittheilungen alle wesentlichen Resultate über die Sterne meines zweiten Catalogs enthalten, die sich aus der Mannheimer Beobachtungsreihe ziehen lassen, wodurch allerdings die augenblicklich noch nicht auszuführende Veröffentlichung der Originalbeobachtungen nicht überflüssig wird.

— (1) T Cassiopeiae. $0^h15^m25^s$ $+54°59'3$.

Beob. Max. 1873, Sept. 27. Refr. R.-B. $= +5^T$
Min. 1874, April 7. $+3$
Max. Nov. 24. $+18$

Für das erste Max. (7^m4) beginnen die Beobachtungen erst September 20, doch ist eine geringe Zunahme noch genügend ausgesprochen, und die Curve schliesst sich gut an. Das darauf folgende Min. (11^m1) ist sehr gut bestimmt; für das letzte Max. (7^m6) endlich gestattete das sehr ungünstige Wetter zwischen October 15 und December 28 nur November 11, 24, 25, 26 Beobachtungen, doch kann auch hier der Fehler der Bestimmung nicht gross sein.

Die Elemente meines zweiten Catalogs geben, wie man sieht, die letzten Epochen zu spät; die Periode lässt sich aber, nach den älteren Beobachtungen von Argelander 1842 und Krüger 1857, höchstens um einen Tag, auf 435^T verkleinern.

Die Grössen in den Maximis 1871 Mai und 1872 Juli setze ich jetzt, nach besserer Feststellung der Vergleichsternscala, bez. $= 7^m4$ und 7^m2; die in den hierauf folgenden Minimis 11^m0 und 11^m2. Die Gesammtabnahme ist in allen bisher beobachteten Perioden bedeutend rascher gewesen als die Zunahme.

1. (2) R Andromedae. $0^h16^m25^s$ $+37°46'4$.

Beob. Max. 1874, Dec. 1. 6^m9 S. R.-B. $= -17^T7$.

Bei sehr rascher Lichtänderung ist, trotz der auch hier vorhandenen grossen Lücke in den Beobachtungen, die Epoche nicht schlecht bestimmt und durch diese die grosse Unregelmässigkeit des Lichtwechsels auf's Neue bestätigt. Die Elemente sind in Nr. 1991 abgeleitet.

— (3) S Ceti. $0^h16^m41^s$ $-10°7'9$.

Beob. Max. 1874, Oct. 14. 7^m0 Refr. R.-B. $= -13T6$.

Gut bestimmt. Von den beiden in Nr. 1991 als möglich hingestellten Perioden ist jetzt die grössere, 333^T, die wahrscheinlichere, während ich in meinem

Catalog $323^{T}6$ angenommen habe. Der Lichtwechsel ist aber 1874 insofern abweichend von den früheren Erscheinungen gewesen, als beiläufig von August 20 bis September 6 eine beträchtliche Verlangsamung der Lichtzunahme stattgefunden hat, und letztere auch sonst langsamer war, als die Abnahme (gleiche Helligkeiten Juli 28 und November 23). Möglicherweise hängt damit eine temporäre Verspätung des Maximums zusammen, die nur auf diese eine Epoche beschränkt ist. Die diesjährige konnte ich leider nicht bestimmen.

Der südlich vorausgehende Borrelly'sche Stern hat auch im Jahre 1874 seit Juli 19 keine wesentlichen Helligkeitsschwankungen gezeigt.

3. (5) T Piscium. $0^{h}24^{m}29^{s}$ $+13°48'0$.

Für diesen Stern ergeben meine Beobachtungen keine erträglich regelmässige Periodicität. Zur Charakterisirung des Lichtwechsels können die folgenden Daten dienen.

1865, Januar 2, $10^{m}7$, langsam zunehmend bis Februar 12 ($10^{m}5$).
Juli 20, $10^{m}2$, wahrscheinlich abnehmend, aber August 19 wieder $10^{m}2$ und zunehmend (Max. August 26, $10^{m}0$?). Im October und November schwach ($10^{m}9$); dann zunehmend zu einem Maximum $10^{m}6$, 1866, Januar 3.

1866, Januar 19, Minimum $11^{m}0$, Februar 14 aber erst zu $10^{m}7$ angewachsen.
September 29, $10^{m}3$, constant bis October 8, dann abnehmend.
November 20, Minimum $10^{m}9$. December 8 schon $10^{m}4$, December 31 $10^{m}0$, dann abnehmend bis

1867, Februar 14, $10^{m}3$. Das vorausgehende Maximum im December mag beiläufig December 22 eingetreten sein. Im Herbst nur 2 Beobachtungen, September 3 und 9, $T = 10^{m}1$.

1868. Keine Beobachtungen.

1869, August 18, $T = 10^{m}1$ und noch zunehmend. Max. $9^{m}9$ September 5 ziemlich gut bestimmt; dann Abnahme zu einem Minimum $11^{m}0$ November 29, langsame Zunahme bis über den Schluss des Jahrs.

1870, Januar 12, beiläufiges Maximum $10^{m}4$ (Lücke in den Beobachtungen Januar 1 bis 25); Februar 22 schon wieder $10^{m}8$.
August 19, $10^{m}2$ und nahe constant bis September 16, dann zunehmend (Maximum $10^{m}0$ gegen October 3) und abnehmend.
December 30, gut bestimmtes Minimum $11^{m}0$.

1871, bis Februar 21 $10^{m}1$ zunehmend; März 1 noch in derselben Helligkeit.
August 10, $10^{m}1$ und mit unsicheren Schwankungen bis October 10 ebenso oder zu $10^{m}2$ abnehmend; dann wird die Abnahme rascher und dauert mindestens bis

1872, Februar 14, $10^{m}9$. Dann folgen (vielleicht nicht sehr sichere) Schätzungen: Februar 18 $10^{m}8$, Februar 28 $10^{m}6$, März 2 $10^{m}6$. — Im Herbst August 11 $T = 10^{m}6$ und zunehmend. Die Phasen lassen sich verhältnissmässig gut bestimmen:
Maximum August 30 $10^{m}4$,
Minimum October 1 10.6,
Maximum December 1 9.5.

1873, bis Februar 18, Abnahme zu $10^{m}5$. Das vorausgehende Maximum ist das hellste je beobachtete.
September 16, $10^{m}0$, langsam abnehmend.
October 15, Minimum $10^{m}6$; November 5 schon wieder zu $10^{m}3$ angewachsen und in dieser Helligkeit nahe constant bis

1874, Januar 15; Januar 25 2 Stufen schwächer und noch etwas weiter abnehmend, seit Februar 4 aber jedenfalls sehr nahe constant $10^{m}7$ bis zum Schluss der Beobachtungen, März 5.
Juni 21, ebenfalls $10^{m}7$, und weiter abnehmend bis Juli 19 ($11^{m}0$). August 6 plötzlich wieder $10^{m}7$ und langsam zunehmend, seit August 21 sehr nahe constant $10^{m}4$ bis November 26. December 28 bis

1875, Februar 27, ebenso.

Die fortgesetzte Veränderlichkeit des Sterns ist nach diesen Beobachtungen gut constatirt, die Intervalle benachbarter Maxima oder Minima ergeben sich aber so ungleich, dass jede Zählung der Epochen illusorisch ist. Man könnte auch oft versucht sein, nach kleineren Schwankungen, welche die Beobachtungen zeigen, eine nur nach Wochen oder Tagen zählende Periodicität anzunehmen; doch habe ich alle diese, kaum eine Stufe überschreitenden Ungleichheiten, für Beobachtungsfehler gehalten.

6. (7) S Cassiopeiae. $1^{h}9^{m}4^{s}$ $+71°50'8$.

Beob. Max. 1875, Januar 18. $8^{m}0$ S. R.-B. $= +14^{l}$.

Die Lichtänderung war in dieser gut bestimmten Erscheinung rascher, als 1868 und 1870, aber langsamer als 1871, letzteres namentlich in der Abnahme. Gleiche Helligkeiten ($9^{m}5$) 1874, November 21 und 1875, April 25.

Das Material zur Bestimmung der Elemente ist jetzt, so weit ich es kenne, im Wesentlichen das folgende. Epoche 0 ist von Winnecke bestimmt, Epoche 3 im Mittel aus seinen (Mai 17) und meinen Bestim-

mungen angesetzt. Die Vergleichung mit den wahrscheinlichsten Elementen

Epoche E = 1870, Januar 10.7 + 614T3 (E — 4)

ist beigefügt.

Epoche 0	1863, April	17.	R.-B. = + 3T5
2	1866, Aug.	23.	+ 8.1
3	1868, Mai	11.	— 4.6
4	1870, Jan.	24.	—13.3
5	1871, Sept.	20.	— 3.0
7	1875, Jan.	18.	+ 9.6

Es folgt aus den Elementen ferner Epoche — 12, 1843, Februar 12.9, was zu Argelander's Schätzungen in den nördlichen Zonen noch besser passt, als die Zahlen meines Catalogs; ferner Epoche — 3, 1858, April 3.6, Epoche — 2, 1859, December 8.9, Epoche — 1, 1861, August 14.2. Hiermit werden alle Daten der Bonner Durchmusterung dargestellt (zu der Zusammenstellung dieser, Astr. Nachr. 1628, ist indessen berichtigend zu bemerken, dass Krüger 1861 den Stern März 24 bis April 9 im Heliometer unsichtbar fand, dagegen nach zweimonatlicher Unterbrechung Juni 9 S = 11m).

7. (8) S Piscium. 1h10m0s +8°9'9.

Beob. Max. 1874 Nov. 20. 8m2. Refr. R.-B. = +12T5.

Eine schöne regelmässige Curve bei rascher Lichtänderung. S ist bedeutend heller geworden, als in den früheren Maximis.

10. (10) S Arietis. 1h56m51s +11°49'7.

Beob. Max. 1874, Juli 25. 9m7. Refr. R.-B = +6T4.

Auch diese Epoche ist bei sehr regelmässigem Verlauf des Lichtwechsels gut bestimmt. Sie verstärkt das Gewicht der Annahme, dass die Periode sich jetzt verkürze.

11. (11) R Arietis. 2h7m53s +24°22'8.

Beob. Min.	1874, Jan.	24. 12m7.	Refr. R.-B. = —1T4
	Juli	30. 12.5.	—2.2
	1875, Jan.	30. 11.7.	0.0
Max.	1874, Nov.	2. 8.0.	—8.3

Alles gut bestimmt. Das letzte Minimum ist das hellste von allen bisher von mir beobachteten.

12. (12) o Ceti. 2h12m1s —3°38'3.

Beob. Min.	1873, Januar	17. 8m7.	Refr.
	Decbr.	30. 8.9.	Refr. u. S.
	1874, Novbr.	20. 8.6.	„ „ „
Max.	1875, März	4. 2.5.	O.

Von den Minimumepochen ist die erste nicht sonderlich sicher; die ganze Zunahme bis März 15 beträgt nicht voll 6 Stufen. Für die zweite ist die Mitte des Zeitraums von nahe 40 Tagen angesetzt, für welchen die Lichtänderung nahe Null war; vorher und nachher aber waren die Aenderungen sehr stark, und namentlich nahm der Stern von Februar 17 bis März 3 um mehr als 17 Stufen zu. Die dritte ist im Refractor sehr gut bestimmt (November 19), etwas weniger gut im Sucher (November 23), in dem zwar die intensive Röthe von Mira weniger stört, dafür aber der nahe Begleiter 9m1 desto mehr. Die Grössen sind nach den Vergleichungen im Refractor gegeben; im Sucher wurde der Stern in den drei Erscheinungen bez. 2.6, 3.5, 3.0 Stufen schwächer geschätzt (Grössen 8m9, 9m2, 8m8).

Für die Maximumepoche sind die Beobachtungen unter sehr schwierigen Umständen bis März 18 fortgesetzt, und nur den ungewöhnlich raschen Lichtänderungen ist es zu verdanken, dass überhaupt eine Epoche abgeleitet werden konnte. Die letzten Beobachtungen, März 14, 15, 18, sind verhältnissmässig sicher, da Mira mit α Piscium in nahe gleicher Höhe verglichen werden konnte; in den helleren Phasen aber, Februar 21 bis März 10, waren die Vergleichsterne γ Ceti und β Arietis in viel grösserer Höhe. Ich habe deshalb die Beobachtungen nach Seidel für Extinction corrigirt, unter Annahme des photometrischen Werths einer Stufe = 0.044. Ohne eine solche Correction würde die Epoche März 2 folgen. Die Abnahme bis März 18 betrug 4 bis 5 Stufen, die Helligkeit im Maximum in Argelander's Scala 35.2, nämlich = β Arietis + 3, = α Ceti — 1.

Argelander's Formel giebt das Maximum Februar 24.2, R.-B. = —7T8. Hiervon bewirkt das Glied 10-jähriger Periode —6T35, die Abweichung der Formel wird also auch dies Mal bedeutend verringert, wenn man dies Glied weglässt.

— (13) S Persei. 2h12m29s +57°55'2.

Von diesem von Krüger im November 1873 als veränderlich erkannten Stern habe ich durch 1½jährige Beobachtung keine sichere Epoche bestimmen können, und es wird die Periode, wenn sie constant ist, zu den längsten bekannten gehören. Meine Vergleichungen beginnen 1873, December 24, als S dem Stern 8m7 der Bonner Durchmusterung in 2h12m16s + 58°6'7 (ich schätze denselben 8m4) an Helligkeit fast genau gleich war. December 30 und 1874, Januar 6 übertraf er diesen vielleicht um eine halbe Stufe, war ihm Januar 8, 9, 15 wieder gleich und dann seit Januar 25 in sicherer, erst langsamer, seit Ende März rascherer Abnahme. Diese dauerte nun bis Ende August, dann aber trat bis Ende November ein Schwanken um die Grösse 9m7 ein (Minimum 9m8 August 19, Maximum 9m6 September 30, beides zweifelhaft), bevor der Stern im Januar 1875 unter die Grösse 10m hinabging. Auch Februar

6 und 7 wurde derselbe wieder etwas heller gesehen (9m9). Die schwächsten Schätzungen fallen auf den Anfang des März (Minimum 10m2, 1/2 Stufe heller als der 1′ B 2s folgende Begleiter, März 9?); dann folgt eine langsame, aber stetige Zunahme, in der S Juni 2 die Helligkeit 9m5 erreichte. Später habe ich ihn nicht mehr beobachtet.

120. (14) R Ceti. 2h18m38s —0°50′1.

Beob. Max. 1874, Jan. 13. 7m9. Refr. R.-B. = +0T1
Dec. 13. 8.3. +0.3

In der ersten, sehr vollständig bestimmten Erscheinung ist der Veränderliche ungewöhnlich hell geworden; nur die vom Herbst 1870 kommt ihr darin auf 2 Stufen nahe. Im Winter 1874 war das Wetter ungünstig, doch sind auf- und absteigende Curve auch hier gut festgelegt und die Interpolation des Maximums ist nicht unsicher. Beide Male war der Lichtwechsel ausgezeichnet regelmässig, und wie gewöhnlich die Abnahme im Verhältniss von nahe 3 zu 2 langsamer als die Zunahme; z. B. wurde in der ersten Erscheinung die Helligkeit, welche 22 Tage vor dem Maximum stattfand, 34 Tage nach demselben wieder erreicht, in der letzten 31 Tage. Ueberhaupt hat sich R Ceti in den von mir beobachteten 9 Epochen als ein sehr gut zu bestimmender Stern gezeigt.

14. (17) β Persei. 2h58m45s +40°23′6.

Beob.-Ep.	Mittlere Zeit Mannheim	Red. auf ⊙	Mittl. Zt. Paris heliocentr.	Helligkeit	R.-B.
9431	1874, Januar 15 10h21m5	+3m6	10h 0m6	5.3	+3m9
9438	Februar 4 12 4.3	+1.1	11 40.9	5.0	+5.9
9439	7 8 51.4	—0.7	8 27.6	5.2	+8.1
9446	27 10 35.0	—1.9	10 8.6	5.8	+9.4
9506	August 18 11 34.2	+0.2	11 9.9	5.8	+2.1
9514	Septbr. 10 9 58.3	+3.1	9 36.9	5.2	+6.3
9529	Octobr. 23 10 8.6	+7.0	9 51.1	5.3	+5.6
9575	1875, März 4 7 35.3	—2.5	7 8.3	5.7	+17.8

Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente (c) meiner Abhandlung von 1870; die des Catalogs geben Epoche 9431 und 9575 um bez. 4m10s und 4m57s früher. Die Beobachtungen umfassen stets mehrere Stunden, am wenigsten der Dämmerung wegen beim letzten Minimum; doch war auch hier ihr unmittelbarer Eindruck ein befriedigender.

Mit Zuziehung der 2 letzten Minima in Nr. 1991 finden sich die Jahresmittel

Epoche 9426 R.-B. = +5m15. Hell. 5.3. 6 Minima
9531 +7.95 5.5 4

— (15) T Arietis. 2h40m15s +16°54′1.

Beob. Max. 1874, Jan. 24. 7m9. Refr. R.-B. = +5T
Dec. 16. 8.0. +3
Min. 1874, Aug. 11. 9.5. +7

In der Nähe der Minima scheint der Lichtwechse gleichförmiger zu sein, als gegen das Maximum, i beiden Phasen ist er aber nur langsam und schein überhaupt 2. Grössenklassen nicht zu erreichen. Da zweite Maximum hat auch bei diesem Stern durch di Ungunst des Wetters gelitten. Vorher, etwa Octobe 14 bis November 30, war der Stern in der Helligkei 8m2 fast stationär, abgesehen von diesem Stillstand abe war die Zunahme rascher, als die Abnahme, während zwischen den Tagen gleicher Helligkeit, 1873 Novem ber 28 und 1874 März 8, das Umgekehrte stattfand

Die Periode, die ich Astr. Nachr. Nr. 1991 aus 3 Minimis zu 328T5 bestimmt und in meinem Catalog nach 4 Minimis und 2 Maximis auf 324T verkleinert habe, muss jetzt, wie die obige Vergleichung zeigt, noch kleiner angenommen werden. Die nunmehr wahrscheinlichsten Elemente

Ep. E, Min. 1873, Sept. 25.4
Max. 1874, Jan. 28.0 +322T7 (E — 2)

gaben für die Minima 0 1 2 3
die Fehler R.-B. +7T0 —5T3 —4T6 +3T1
und für die Maxima 1 2 3
—4T7 +4T0 +0T7

15. (18) R Persei. 3h20m50s +35°10′1.

Beob. Max. 1874, Nov. 28. 8m1. Refr. R.-B. = —1T2. Gut.

16. (19) λ Tauri. 3h52m39s +12°4′6.

Beob. Min. 1873, December 8, 8h32m mittlere Zeit Mannheim apparens.

Reduction auf ⊙ = +7m7 = 8h15m mittlere Zeit Paris helio entrisch. R.-B. = +72m3.

Auch sonst sind Theile der Lichtcurve beobachtet, die auch wohl das Minimum einschliessen, jedoch ohne dass dieses, bei der Langsamkeit des Lichtwechsels im

Vergleich zu Algol, sich mit erträglicher Sicherheit festsetzen liesse. Auch das angegebene könnte leicht eine halbe Stunde fehlen, obwohl die Beobachtungen von 5^h26^m bis 13^h1^m in Intervallen von 14 bis 15 Minuten fortgesetzt wurden.

18. (20) T Tauri. $4^h13^m33^s$ $+19°11'3$.

Wie bei T Piscium gebe ich hier die allgemeinen Resultate meiner Beobachtungen; der Anfang derselben findet sich in Astr. Nachr. Nr. 1648.

1868, Februar 9 bis April 23, nahe constant, vielleicht Februar 16 bis März 6 etwas schwächer (9^m8) als vorher und nachher (9^m5).

1869, Januar 10 bis April 12, constant 10^m3.
September 28, bedeutend schwächer, nahe constant 12^m3, bis

1870, Januar 1. Im Januar und Februar etwas heller, 12^m1, im März bis April 19 12^m2 bis 12^m4.
August 31 11^m0, September 27 11^m7 und weiter abnehmend bis

1871, März 17, seit Februar 17 sogar 12^m7 oder noch etwas schwächer.
September 10, noch ebenso schwach, dann aber etwas zunehmend (Maximum 12^m0 November 25, ziemlich gut), jedoch

1872, Januar 1, schon wieder auf 12^m5 herabgekommen, und Januar 7 noch schwächer. Februar 9 wieder 11^m8 und bis April 7 nahe constant.
August 14, 12^m5 mit geringen Schwankungen bis

1873, in den Februar, dann zunehmend; März 29 11^m9.
September 20, 11^m9, nahe constant oder mit unsicherm Minimum 12^m3 December 26, und bedeutend sichererm Maximum 11^m7 1874, Februar 10.

1874, nach diesem Maximum bis März 13 (12^m0) abnehmend.
August 15 und 21 nahe 11^m5, October 2 11^m6 oder 11^m7, bis October 15 (11^m5) wahrscheinlich zunehmend. November 11 und December 28 wieder 12^m0, dann aber bis

1875, April 16 (10^m2) stark zunehmend, vielleicht mit einigen Schwankungen im Februar.

Der Hind'sche Nebelfleck, der dem Veränderlichen südlich vorausgeht, war in dieser ganzen Zeit, zum Theil unter sehr günstigen Umständen, völlig unsichtbar. Auch den ihm im Parallel vorausgehenden, von O. Struve entdeckten Nebel habe ich nie deutlich gesehen, wenn auch ab und zu, insbesondere 1868, April 13, Andeutungen einer nebeligen Stelle vorhanden waren.

19. (21) R Tauri. $4^h20^m21^s$ $+9°50'1$.

Beob. Max. 1873, Nov. 24. 8^m6. Refr. R.-B. $= +7^T6$
1874, Oct. 17. 8.3. $+6.2$

Zwei gute Bestimmungen bei regelmässigem Lichtwechsel. Die genauen Beobachtungen umfassen jetzt 22 Perioden und geben, die Epoche 1855 März 11 als Null gezählt, die Elemente

Ep. E = 1863, März 21.7 + 325^T1 (E − 9),

welche für die obigen Epochen R.-B $+0^T9$ und -1^T0 geben. Dafür schliesst sich aber die um 0^T5 grössere Periode des Catalogs an die alte Beobachtung von Bode (Astr. Nachr. 1628) an, deren Zugehörigkeit zu R Tauri ich nicht bezweifle.

20. (22) S Tauri. $4^h21^m16^s$ $+9°37'3$.

Da die Maxima im letzten Jahrzehnt in die Sommermonate gefallen sind, so habe ich den Stern nicht viel beachtet. 1865, Januar 2 und 29 war derselbe im Refractor ganz unsichtbar, 1873 seit September 25 und 1874 seit Mitte August schon in entschiedener Abnahme.

— (23) V Tauri. $4^h43^m39^s$ $+17°17'4$.

Beob. Max. 1874, Febr. 13.5. 8^m8. Refr. R.-B. $= -1^T4$.

Beob. Max. 1875, Januar 26. 8^m9. Refr. R.-B. $= -10^T7$.

Zwei gute Maxima. Im letztern war die Abnahme relativ langsamer als sonst, indem gleiche Helligkeiten 23^T vorher und 33^T nachher stattfanden. Bezüglich der Angaben in den Noten zu meinem Catalog ist zu bemerken, dass das Elementensystem 1872, September 23.6 $+171^T8$. E von den obigen Epochen bez. $+7^T5$ und $+4^T6$ abweicht, mithin nunmehr mit dem bisher adoptirten etwa gleich wahrscheinlich ist. Die Zählung der Epochen bis Bessel zurück ist also noch zweifelhaft, und auch die Beobachtungen in den Wiener Zonen, die Herr Director von Littrow mir gütigst mitgetheilt hat, bringen keine Entscheidung.

21. (24) R Orionis. $4^h51^m8^s$ $+7°54'3$.

Beob. Max. 1873, Dec. 11. 8^m7. Refr. R.-B. $= +4^T8$
1874, Dec. 28. 9.1. $+2.6$

Der Verlauf des Lichtwechsels war beide Male der gewöhnliche langsame; in der letzten Erscheinung ist R ungewöhnlich schwach geblieben. Beide Epochen sind auf wenige Tage sicher.

23. (26) R Leporis. $4^h53^m0^s$ $-15°1'7$.

Beob. Max. 1874, Dec. 5. 6^m5. Refr. R.-B. $= +12^T2$.

Beobachtet von October 6 bis März 18, in welcher Zeit der Veränderliche um 9 Stufen zu und um 10 abnahm. Die Curve war regelmässig, die Grösse aber

kann nur beiläufig angegeben werden. In früheren Jahren habe ich den Stern nur sporadisch beobachtet.

24. (27) R Aurigae. $5^h5^m36^s$ $+53°25'0$.

Beob. Max. 1874, März 22. 7^m2. Refr. R.-B. $= +25^T$.

Die Erscheinung ist seit 1873, September 16, sehr vollständig beobachtet. Das Minimum war zu dieser Zeit schon vorüber und der Stern, namentlich seit Anfang October bis gegen November 10, in rascher Zunahme. Von da aber bis 1874, Februar 10, betrug dieselbe nur $2\frac{1}{2}$ Stufen, und dann bis zum Maximum wieder 24. Das folgende Hauptminimum (12^m6 oder 12^m7) fand gegen 1874, October 25, statt. Die jüngste Erscheinung habe ich nur bis Juni 2 verfolgt, wo der Stern 8^m und noch stark in Zunahme war. Auch hier war die Einbiegung vorher sehr bemerkbar; die Zunahme 1875, März 18 bis Mai 9 betrug nur 1 Stufe. Secundäre Maxima und Minima konnten aber in keiner der beiden Erscheinungen constatirt werden.

— (28) S Orionis. $5^h21^m51^s$ $-4°48'7$.

Meine Beobachtungen, 1871, März 6, bald nach dem Bekanntwerden der Veränderlichkeit beginnend, haben noch keine sichere Epoche ergeben. Sie schliessen im Frühling stets, wenn der Stern noch zunahm (1871 April 7 8^m4, 1872 April 7 9^m0, 1873 April 1 10^m, 1874 April 10 9^m8), und beginnen im Herbst bei abnehmender Helligkeit, 1872 September 23 10^m3, 1873 September 22 9^m4, 1874 October 6 9^m0. Minima haben beiläufig 1872 Anfangs December und 1874 in der ersten Hälfte des Januar stattgefunden; 1875 Februar 23 war der Stern noch in der Abnahme und dem Minimum wahrscheinlich sehr nahe. Diese Data geben die Periode ungefähr 410 Tage, und damit stimmt auch die plausible Unsichtbarkeit im Herbst 1871 seit October 15, wo ich statt des Veränderlichen wochenlang einen Nachbarstern 9.10^m, der 0'4 A 2^s5 vorausgeht, beobachtete. In den Minimis würde der Stern wahrscheinlich unter günstigen Umständen stets im Refractor sichtbar bleiben, wenn nicht mehrere nahestehende schwache Sterne die Sichtbarkeit in dieser Phase sehr erschwerten. Die nächsten Maxima, vielleicht schon das diesjährige, werden am Morgenhimmel bestimmbar sein, und dann wird sich die Periode mit Benutzung von Webb's Beobachtungen (Monthly Not. XXXI, p. 84) und der Schjellerup'schen in seinem Catalog mit einiger Sicherheit ergeben.

— (31) η Geminorum. $6^h6^m8^s$ $+22°22'6$.

Beob. Min. 1872, Oct. 7. 3^m7. O. R.-B. $= +2^T4$

1874, Jan. 12. 4.2. -1.4

Ich habe den Stern mit ε, ϑ und ν Geminorum verglichen, und setze, nicht unbedeutend von der neuen Uranometrie und Heis, die ε und ϑ gleich (3.4^m) und $\nu = 5.4^m$ haben, verschieden $\varepsilon = 3^m2$, $\vartheta = 3^m9$, $\nu = 4^m4$. Die erste Epoche ist mässig, die zweite gut bestimmt. In den Maximis sind die Schwankungen Monate lang sehr gering; die Epochen 1873 Mitte März (3^m2), November 5 (3^m4) und 1875 Anfangs Januar (3^m3) sind auf mehrere Wochen unsicher.

Den Elementen entsprechend, war η 1873 April 2 3^m4 und noch in der Abnahme; 1874 October 6 3^m und rasch zunehmend. Das Minimum im Frühling 187 ist aber entschieden später eingetreten als April 14, wie die Elemente fordern, da nach 6 Beobachtungen von April 16 auf April 27 (4^m0) noch zweifellos eine regelmässige Abnahme von 3 Stufen stattfand. Auch Schmidt's frühere Beobachtungen geben ähnliche Differenzen.

— (32) T Monocerotis. $6^h17^m24^s$ $+7°9'7$.

Von diesem interessanten Stern kürzerer Periode habe ich seit 1873 November 30 bis jetzt 132 Beobachtungen im Cometensucher erhalten, welche nicht hinreichend sind, um die mittlere Lichtcurve erheblich sicherer zu bestimmen, als dies in meinem Catalog bereits geschehen ist. Die folgenden Epochen beruhen also auf einzelnen Curvenzeichnungen, und die beigefügte Vergleichung bezieht sich auf die aus ihnen abgeleiteten wahrscheinlichsten Elemente:

Ep. 6. Minimum 1874 Mai 12.27 mittl. Zt. Mannheim

Maximum 20.20

Periode 26^T988.

Die Periode meines Catalogs (26^T76), angeschlossen an die Beobachtungen bis zum Sommer 1874, ist jedenfalls zu klein.

Beob. Min. Ep.	1	1873	December	29.0	7^m7	R.-B. $= -0^T67$
	2	1874	Januar	24.5	7.4	-0.1
	3		Februar	20.4	7.6	-0.0
	4		März	18.9	7.5	-0.3
	5		April	14.2	7.6	$+1.0$
	16	1875	Februar	6.6	7.6	-0.4
	17		März	5.2	7.5	-0.0
Max. Ep.	0	1873	December	8.5	6.0	$+0.7$
	1	1874	Januar	5.9	6.3	$+0.0$
	2		Februar	2.7	6.4	-1.4
	3		März	0.0	6.2	$+0.2$
	4			26.9	6.0	$+0.3$
	5		April	22.5	5.9	$+0.7$
	16	1875	Februar	14.2	6.0	-0.1
	17		März	12.9	5.8	$+0.1$

Die Zunahme ist also sehr bedeutend rascher als die Abnahme. Eine Einbiegung der Lichtcurve habe ich in keiner Erscheinung bemerkt.

27. (33) R Monocerotis. $6^h31^m15^s$ $+8°51'7$.

Nach den Beobachtungen des Jahrs 1868 (Astr. Nachr. Nr. 1729) habe ich diesen Stern häufig nachgesehen. Er ist nie wieder so hell geworden, wie ich ihn während meiner Nebelbeobachtungen 1861 und 1862 gesehen hatte.

1869, Januar 14, 10^m6, abnehmend zu 11^m7 bis Mai 5.
1870, Januar 0, 11^m1, zunehmend zu 10^m6 bis April 26.
August 31, etwa 10^m7, November 29 und December 1 11^m5.
1871. Januar 23, etwas heller, bis April 7 sehr langsam zu 10^m5 zunehmend.
October 15, ebenfalls 10^m5, constant bis
1872, in den April, zuletzt April 28 wohl etwas heller und $= 10^m3$.
Im Herbst wieder schwach (11^m3 bis 11^m6), ebenso
1873, bis April 13 und im Herbst; im December eher noch schwächer (12^m), und erst
1874, im April, trat eine entschiedene Zunahme ein; April 24 10^m9.
Seit October 6 wieder schwächer (11^m1), im Allgemeinen abnehmend bis
1875, April 24 (11^m7), an welchem Tage meine Beobachtungen schliessen.

Sobald der Veränderliche unter die Grösse 11^m2 oder 11^m4 hinabgeht, ist er von dem hellen Licht des Nebels h (399) meist nur schwierig zu unterscheiden, und manchmal reichte selbst die grösste Aufmerksamkeit nicht hin, um sich der Sternnatur der im Nebel gesehenen helleren Stelle zu versichern. Eine regelmässige Periodicität habe ich, trotz vieler Versuche, nicht ermitteln können.

— (35) R Lyncis. $6^h49^m20^s$ $+55°31'6$.

Beob. Max. 1874, September 14. 7^m8. Refr.

Dies erste Maximum nach der Entdeckung des Sterns ist sehr gut bestimmt. Derselbe nahm, nachdem er Mai 18 im Refractor zuerst gesehen worden war, seit Juni 11 bis gegen Juli 20 langsam, dann rascher regelmässig zu, und nach dem Maximum weit langsamer, aber ebenfalls regelmässig ab. Die Curve giebt gleiche Helligkeiten August 31 und October 6, August 26 und October 20, August 21 und November 2, August 17 und November 15, endlich Juni 12 und Januar 10. Der Verlauf der Curve scheint anzudeuten, dass das vorausgehende Minimum nicht viel früher als im Mai stattgefunden hat. 1875 April 8 und wahrscheinlich auch April 24 war R unsichtbar ($< 12^m7$).

Die Position des Veränderlichen ist aus 4 Vergleichungen mit DM. $+55°1163$ abgeleitet, die 1874 Juli 31 -3^m51^s83 $+1'21''5$ ergaben, oder auf 1855.0 und mit dem Ort des Vergleichsterns nach Band 6 der Bonner Beobachtungen reducirt $6^h49^m19^s59$ $+55°31'38''2$; Präcession $+4^s9730 - 4''283$.

1843 März 7 ist Argelander in Z. 179 über den Ort des Sterns gegangen, ohne ihn zu beobachten.

29. (37) R Geminorum. $6^h58^m37^s$ $+22°55'4$.

Beob. Max. 1874 April 6. 6^m7 S. R.-B. $= +2^T$
1875 März 28. 7.0 $+17$.

Zwei gute Bestimmungen bei verhältnissmässig rascher Lichtänderung.

30. (38) R Canis minoris. $7^h0^m44^s$ $+10°14'9$.

Nach dem Maximum von 1873 war der Stern 1874 Mai $7 = 9^m3$ und noch in der Abnahme; im Herbst war October 6 oder wenigstens October 15 das Maximum ($> 7^m3$) schon vorüber. 1875 liegt das Minimum dem Schluss der Beobachtungen wahrscheinlich sehr nahe; April 8 bis Mai 13 war $R = 9^m2$ oder 9^m3 ohne wesentliche Aenderung.

31. (39) S Canis minoris. $7^h24^m51^s$ $+8°37'4$.

Beob. Max. 1874 März 12. 7^m8. Refr. und S.
1875 Januar 30. 7.7

Die Einzelresultate sind März 11 und Januar 31, Refractor, und März 14, Januar 28 S. Für das letztere Fernrohr gelten auch die Grössen, das erstere hat sie bez. 7^m6 und 7^m4 ergeben. Beide Erscheinungen sind sehr gut und vollständig beobachtet.

34. (42) T Geminorum. $7^h40^m36^s$ $+24°5'5$.

Beob. Max. 1874 März 8. 8^m7. Refr. R.-B. $= -2^T3$.

Nach verhältnissmässig rascher Zunahme im December 1873 blieb der Stern von Januar 12 bis Februar 1 fast stationär und nahm erst dann wieder rascher zu. Die Aenderungen in unmittelbarer Nähe des Maximums waren wieder viel langsamer; Februar 22 und März 23 war T nur $1^1/_2$ Stufen schwächer als im Maximum.

Im Herbst 1874 nahm der Stern October 6 bis November 11 um 7 Stufen bis 9^m2 zu; December 28, nach langer Unterbrechung durch schlechtes Wetter, war er 8^m9 und in der Abnahme, welche ihrerseits durch hinreichend viele Beobachtungen gut festgelegt ist. Wäre der Lichtwechsel regelmässig, so wäre die Interpolation eines Maximums 1873 December $\pm 5^T$ gestattet, wahrscheinlich hat aber auch in dieser Erscheinung eine Einbiegung vor demselben stattgefunden, und dann ist es erheblich später, vielleicht December 18, Grösse 8^m7, anzunehmen, jedoch selbstverständlich mit sehr geringem Gewicht.

35. (43) U Geminorum. $7^h46^m30^s$ $+22°22'7$.

Nach der Erscheinung im October 1873 ist U, abgesehen etwa von den Lücken November 13 bis 30 und December 11 bis 24, bis zum Februar 1874 nicht hell

geworden. 1874 Januar 25 hatte U noch bestimmt seine gewöhnliche Helligkeit, wahrscheinlich auch noch (bei hellem Mondschein) Januar 26 und 28. Februar 1 (Vollmond) U unsichtbar und unter 11^m. Februar 4 6^h8 plötzlich 9^m7, nach 3 Beobachtungen 7^h7 bis 10^h2 1 Stufe heller, dann im Laufe der Nacht wieder zu 9^m7 abnehmend. Die Abnahme war nun von Tag zu Tag, oft während einer Nacht merklich; Februar 5 6^h U = 10^m0, 12^h U = 10^m1 u. s. w. Februar 11 7^h noch 1 Stufe heller als Winnecke's Stern a, aber 13^h diesem höchstens gleich, Februar 12 in gewöhnlicher Helligkeit. Im Frühling bis Mai 26 ist U nicht wieder hell geworden, wenn nicht in den Lücken März 18 bis April 6, April 11 bis 20, Mai 7 bis 18. Die Beobachtungen des folgenden Herbstes und Winters sind an Zahl gering; October 6, 15, November 11, December 28, 1875 Januar 10, 11 war U jedenfalls nicht heller als gewöhnlich, October 24 bei Vollmond wenigstens nicht 9.10^m. Dann folgen Beobachtungen 1875 Januar 27 U = 12^m0, Januar 28 12^m4, Februar 6 wieder gewöhnliche Helligkeit, in der der Stern bis mindestens Mai 24 verblieb, wo meine Beobachtungen (die übrigens für die Intervalle März 23 bis April 8, April 27 bis Mai 9, Mai 13 bis 23 Lücken zeigen) schliessen.

Das Maximum 1874 Februar 4.4, Grösse 9^m6, halte ich für gut bestimmt; dem vorhergehenden folgt es etwa 111^T. Das letzte kann ungefähr 1875 Januar 19 angenommen werden.

36. (44) R Cancri $8^h8^m34^s$ $+12°10'1$.

Beob. Max. 1873 Oct. 26. 7^m3 S.

Diese Epoche ist nur aus 5 Beobachtungen zwischen September 25 und December 1 abgeleitet und mag auf 5^T oder mehr unsicher sein. In früheren Jahren habe ich nur Theile der absteigenden Curve erhalten, beginnend 1865 Januar 3 mit 7^m1, December 13 mit 6^m8, 1869 October 29 mit 7^m0 (letzteres vielleicht ungefähr die Zeit des Maximums).

— (45) V Cancri. $8^h13^m27^s$ $+17°44'5$.

Beob. Max. 1874 Mai 13. 7^m2. Refr. R.-B. = 0^T
1875 Febr. 3. 7.1 $+6$.

Beide Bestimmungen sind gut. 1875 war Zu- und Abnahme etwas gleicher als sonst; es fallen z. B. gleiche Helligkeiten auf 1874 December 27 und 1875 März 15, 1874 November 11 und 1875 Mai 7, die erste 10, die zweite 33 Stufen schwächer als das Maximum.

Die Grösse der drei vorausgehenden Maxima (Astr. Nachr. Nr. 1906 und 1991) nehme ich jetzt nach besserer Bestimmung der Vergleichsternscala der Reihe nach 7^m0, 6^m8, 7^m2 an.

37. (46) U Cancri. $8^h27^m28^s$ $+19°23'5$.

Beob. Max. 1874 März 18. 10^m4. Refr. R.-B. = $+0^T6$.

Langsame Lichtänderung bei regelmässiger Curve; gleiche Helligkeiten Februar 6 und Mai 1, 8 Stufen schwächer als im Maximum. Das diesjährige kann ich nur unsicher ableiten. Beobachtungen 1875 Januar 11. 27, 28, Februar 6, 7, 21 u. s. w. geben ein Maximum 9^m2 1875 Januar 27, die ganze Zunahme aber nur $1^1/_2$ Stufen, die Abnahme bis Februar 7 eben so viel und dann nach Februar 23 ungewöhnlich rasch. 1874 November 12 war U noch $< 12^m7$ und unsichtbar gewesen, und dann hatte die Witterung 2 Monate lang das Aufsuchen verhindert.

38. (47) S Cancri. $8^h35^m39^s$ $+19°33'2$.

Die Beobachtungen bis incl. 1872 habe ich in meiner Abhandlung in dem Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde für 1872 gegeben. Seitdem habe ich am Refractor zwar manche Bruchstücke erhalten, aber nur eine gute Minimumepoche, nämlich Epoche 1043 (Red. auf ⊙ = $+6^m6$).

1875 März 3 15^h27^m mittl. Zeit Mannheim appar.
= 15 9.1 „ „ Paris heliocentrisch:
R.-B. = -7^m11.

Die Beobachtungen begannen um 9^h8^m mittlere Zeit, und konnten bis 16^h36^m fortgesetzt werden, als der Stern nur noch $^1/_2$ Stufe schwächer als e war.

Obige Angabe für das scheinbare Minimum ist durch eine gewöhnliche Curvenzeichnung erhalten. Die Vergleichung der einzelnen Schätzungen mit meiner Normalcurve würde dafür im Mittel 15^h22^m, mit der Helligkeit 4.20 im Minimum ergeben. Aus der Vergleichung der Zeiten, zu denen der abnehmende Stern den Vergleichsternen g, b, e gleich war, mit den Zahlen meiner Abhandlung erhalte ich im Mittel 15^h27^m, wenn diese Zeiten unmittelbar benutzt, 15^h24^m, wenn sie vorher durch eine Curve ausgeglichen werden, und 15^h29^m, wenn ich im ersten Fall die Gewichte für die drei Sterne gleich, anstatt der Geschwindigkeit der Lichtänderung proportional annehme. Alle diese Zahlen sind in guter Uebereinstimmung; mit den Elementen stimmt die Vergleichung mit der Normalcurve am besten.

39. (48) S Hydrae. $8^h46^m0^s$ $+3°36'8$.

Beob. Max. 1874 Jan. 3. Refr. u. S. R.-B. = -11^T6.

In beiden Fernröhren übereinstimmend und gut beobachtet; Grösse 8^m7 Refractor und 8^m8 S. Auch 1875 ist das Maximum später eingetroffen als nach den Elementen; nämlich statt Mai 19 jedenfalls nach Mai 24, wo die Beobachtungen schliessen.

40. (49) T Cancri. $8^h48^m23^s$ +20°24′1.

Beob. Min. 1873 Dec. 1. 9^m5. Refr. R.-B. = +4T4
1875 März 12. 9.6. +22.6

Die Lichtänderungen waren beide Male langsam. 1874 im April und Mai und seit November 11 war T etwa 8^m7, 1875 Januar 11 hatte er schon bedeutend abgenommen und im Mai die Grösse 9^m0 im Zunehmen schon wieder überschritten. Die starke Abweichung der Elemente im letzten Minimum ist also nicht auf einen kleinen Zeitraum beschränkt, sondern sämmtliche Phasen sind früher eingetreten, als die Elemente fordern.

41. (50) T Hydrae. $8^h48^m37^s$ −8°35′4.

Beob. Max. 1873 Dec. 28. 8^m1. Refr. R.-B. = +1T5.

Eine schöne regelmässige Curve, Abnahme nur wenig langsamer als Zunahme.

43. (51) R Leonis minoris. $9^h36^m52^s$ +35°10′6.

Beob. Max. 1874 Mai 14. 6^m3. S. R.-B. = −4T5
1875 Mai 23. 7.0. −3.8

Die erste Epoche ist sehr gut bestimmt; im laufenden Jahre gelangen nach dem Maximum nur noch 2 Beobachtungen, die letzte Juni 2, bei der R um 1½ Stufen abgenommen hatte.

44. (52) R Leonis. $9^h39^m45^s$ +12°5′9.

Beob. Min. 1874 März 31. 9^m4. Refr. R.-B. = −19T3
1875 Febr. 13. 9.6 −25.7

Wären auch beide Male die Lichtänderungen langsam, so können doch die Fehler der Epochen nur wenige Tage betragen; die Elemente, die noch 1867 und 1868 kleine positive Abweichungen gezeigt hatten, geben also jetzt die Minima sehr bedeutend zu früh. Das letzte beobachtete Maximum hatte eine solche Abweichung noch nicht gezeigt; das diesjährige scheint aber ebenfalls später als die Elemente fordern, und erst nach dem Verschwinden des Sterns in der Abenddämmerung eingetreten zu sein. Die Zunahme zu demselben seit dem Februar war auch ungewöhnlich langsam.

45. (53) R Ursae majoris. $10^h34^m19^s$ +69°32′1.

Beob. Max. 1873 Febr. 25. 7^m3 S. R.-B. = +0T2
Dec. 18. 7.8 +7.6
1874 Oct. 31. 7.6 −6.0

Alle Epochen sind gut bestimmt.

122. (55) R Crateris. $10^h53^m26^s$ −17°32′8.

Sehr vereinzelte Beobachtungen ergeben zwar eine schwache Veränderlichkeit, aber keine Epochen zur Bestimmung der Elemente. 1865 März 22, 1866 März 18 und April 15 etwa 8^m2; 1868 Mai 18 3 bis 4 Stufen heller; 1875 Februar 7 8.9^m und bis April 11 um einige Stufen zu 8^m2 oder 8^m1 zunehmend.

47. (56) S Leonis. $11^h3^m21^s$ +6°14′9.

Beob. Max. 1874 Mai 20. 9^m3. Refr. R.-B. = −10T1.

Eine gute Bestimmung. 1873 war der Stern April 22 noch in starker Zunahme, 1875 Mai 23 und Juni 2 nach vorhergehender Zunahme nahe gleich (9^m6). Mit diesem Tage schliessen meine Beobachtungen.

48. (57) T Leonis. $11^h31^m0^s$ +4°10′5.

Nach Peters' Angaben Astr. Nachr. 1540 nicht selten aufgesucht, und zwar meist unter ausgesucht günstigen Umständen, so dass die Unsichtbarkeit des Sterns an den folgenden Tagen meist gleichbedeutend mit einer geringeren Helligkeit als 12^m8 oder 13^m0 ist:

1866 Januar 18, März 14, 18, 22, April 5, 13, Mai 3, Juni 9.
1867 Februar 3, März 4, April 26, Mai 4.
1868 Februar 17, März 22, April 29, Mai 8, 14, 18, 22, Juni 22.
1869 Januar 14, März 9, April 1, 12, Mai 12, December 13, 30.
1870 Januar 27, Februar 6, 28, März 7, 23, 25, April 3, 5, 18, 20, Mai 6, 18, 20, 26.
1871 Februar 12, März 12, Mai 7.
1872 April 7, 28.
1873 März 24.
1874 Februar 8, 20, März 13, April 7.
1875 Januar 27, Februar 7, März 10, April 24.

Dagegen ist notirt:

1874 Januar 15 13^h3: ein Sternchen unzweifelhaft öfters aufblitzend, aber so schwach, dass keine Position zu erhalten ist; e 3 T (e = ε Peters, T = 13^m0).

Januar 25 14^h9: ein Punkt aufblitzend; ich kann das Phantom, das 5 − 6 < e ist, zur Positionsbestimmung nicht auffassen, glaube aber doch, dass es in früheren Jahren nicht sichtbar war.

Später ist dieser Punkt nicht wiedergesehen worden.

50. (60) T Virginis. $12^h7^m10^s$ −5°13′8.

Beob. Max. 1874 April 6. 8^m7. Refr. R.-B. = 0T
1875 März 19. 8.2 −10.

Beide Maxima sind gut. 1871 war T Juni 29 noch in der Zunahme, vielleicht dem Maximum nahe; ebenso 1872 bis Mai 18 (8^m7) zunehmend, Juni 30 aber etwa 1 Stufe schwächer. 1873 konnte ich den Stern nur bis April 22 verfolgen, als er in der Zunahme die Grösse 9^m2 erreicht hatte.

T Virginis wird im Refractor nahe 2 Monate vor dem Maximum sichtbar und verweilt dann in der Grösse 12^m sehr lange. 3 bis 4 Wochen vor dem Maximum beginnt dann die rasche Zunahme.

123. (61) R Corvi. $12^h12^m8^s$ $-18°26'9$.

Beob. Max. 1875 Mai 3. 7^m2. Refr. R.-B. = $+0^T3$.

Die Zunahme ist sehr vollständig beobachtet. Die Beobachtungen schliessen Juni 2, als der Stern erst wenig mehr als 2 Stufen abgenommen hatte.

1874 Juni 22 war $R = 6^m8$ und hatte seit Juni 14 noch um $2^1/_2$ Stufen zugenommen. Die Elemente fordern ein Maximum Juni 18.7, scheinen also mehrere Tage im Irrthum; sie schliessen sich übrigens auch den älteren Beobachtungen von Lalande und Argelander nicht an.

51. (62) T Ursae majoris. $12^h29^m47^s$ $+60°17'2$.

Beob. Max.	1874	Februar	14.	7^m5 S. R.-B. =	$+5^T6$
		Novbr.	6.	7.8	-3.8
	1875	Juli	14.	7.8	$+1.8$
Min.	1873	Febr.	18.	12.2 Refr.	$+5.2$
		Novbr.	10.	12.2	-4.2
	1874	Juli	12.	12.6	$+7.4$
	1875	April	7.	12.3	-6.0

Besonders das erste Maximum und das dritte Minimum sind durch sehr zahlreiche Beobachtungen festgelegt. Zum dritten Maximum sind auch einige hiesige Beobachtungen aus der jüngsten Zeit verwerthet.

Die Minima sind im Refractor noch sehr gut zu bestimmen, wenn nicht Mondschein und Wetter zu grosse Lücken erzeugen. Sie scheinen übrigens nicht stets in derselben Weise zu verlaufen; namentlich war die Zunahme nach dem ersten bedeutend langsamer, nach dem dritten etwas langsamer als sonst.

52. (63) R Virginis. $12^h31^m9^s$ $+7°47'2$.

Beob. Max.	1873	Februar	27.	6^m5 S.	
	1874	Mai	11.	7.2	
	1875	Februar	17.	7.2	
Min.	1871	Mai	28.	10.0 Refr.	
	1872	März	16.	10.6	
	1874	Februar	25.	10.7	
	1875	Mai	5.	10.6	

Die sämmtlichen Phasen nach 1872, die Maxima schon seit 1871, sind gegen die Elemente sehr verfrüht eingetreten. Die Beobachtungen zum ersten Maximum wurden in Folge dessen etwas spät, Februar 17, begonnen, doch ist bei der Raschheit der Lichtänderungen auch diese Phase nicht schlecht bestimmt. Die übrigen sind recht gut.

Die Periode hat sich in den letzten Jahren jedenfalls verkürzt, während Argelander's bekannte Elemente sie für die Jetztzeit sogar grösser als die mittlere und zunehmend ergeben.

53. (64) S Ursae majoris. $12^h37^m35^s$ $+61°53'3$.

Beob. Max.	1873	Decbr.	4.	8^m1 S. R.-B. =	$+16^T3$
	1874	Aug.	23.	7.9 S. R.-B. =	-20^T9
	1875	März	24.	8.1	-9.1
Min.	1874	April	24.	11.1 Refr.	-7.9
		Nov.	25.	10.6	$+1.9$

Dem zweiten Maximum ging, wie häufig, eine Einbiegung der Lichtcurve, Juli 19 bis August 7, voraus; in der ersten Erscheinung zeigte sich ausnahmsweise eine solche nach dem Maximum, December 26 bis Januar 15. Der Gang der Abweichungen von der mittleren Periode dürfte damit im Zusammenhang stehen. Im dritten Maximum war die Lichtänderung von Februar 23 bis April 13 fast Null und die Abnahme etwas rascher als die Zunahme. In den Minimis war der Verlauf des Lichtwechsels regelmässig.

54. (65) U Virginis. $12^h43^m45^s$ $+6°20'6$.

Beob. Min.	1874	März	11.	12^m6 Refr. R.-B =	-1^T1
Max.		Juni	5.	7.8	$+6.0$
Min.	1875	April	16.	12.5	$+12.7$

Das Maximum ist übereinstimmend auch im Sucher bestimmt, Grösse 8^m0. Sämmtliche Epochen sind gut. Dass das letzte Minimum bedeutend früher eingetreten ist, als die Elemente angeben, ist sicher.

124. (66) W Virginis. $13^h18^m33^s$ $-2°37'4$.

Die Beobachtungen ergeben folgende gleichartige Fortsetzung der Epochentafel, Astr. Nachr. 1931.

			Minima:			
Ep. 147	1873	März	21.31	p = 2	R.-B. =	-0^T191
148		April	7.67	2		-0.279
165	1874	Jan.	26.28	2		-0.254
166		Febr.	11.85	3		$+0.448$
167		März	1.43	2		$+0.141$
168			18.56	3		$+0.284$
170		April	22.39	3		-0.001
173		Juni	12.97	3		$+0.237$
174			29.63	2		$+0.849$
175		Juli	18.40	1		-0.648
176		August	4.82	2		-0.795
188	1875	Febr.	26.58	1		$+0.716$
189		März	16.53	1		$+0.089$
191		April	20.43	3		-0.316
			Maxima:			
145	1873	Febr.	23.07	2		-0.297
146		März	12.95	2		-0.904
166	1874	Febr.	20.22	3		$+0.278$
167		März	10.26	2		-0.489
170		Mai	0.43	3		$+0.159$
171			17.46	2		$+0.401$
173		Juni	20.92	2		$+0.487$
174		Juli	8.64	3		$+0.039$
188	1875	März	7.47	1		$+0.026$
192		Mai	15.14	2		$+0.446$

Bei Annahme gleicher Gewichtseinheit für beide Phasen erhält man die Jahresmittel

Ep. 147 R.-B. = —0T4177 p = 8.
170 +0.1212 36
190 +0.0906 8, und im Mittel
170 +0.0336 52.

Dies mit der Hauptepoche 65 der Tafeln verglichen, gibt

Correction der Periode —0T00032, 1P = 17T27231.

Die Auflösung der einzelnen Bedingungsgleichungen würde die Periode etwas kleiner geben, aber noch innerhalb des wahrscheinlichen Fehlers (0T00091) mit der der Tafeln übereinstimmend. Für die Lichtcurve folgt aus den Beobachtungen der letzten Jahre, wie ich mich durch verschiedene Vergleichungen überzeugt habe, noch keine wesentliche Correction, so dass eine Verbesserung der Tafeln zur Zeit noch völlig unnöthig erscheint.

55. (67) V Virginis. 13h20m19s —2°25′2.

Beob. Max. 1875 April 16. 9m0 Refr. R.-B. = —20T.

Trotz einer Lücke in den Beobachtungen von März 18 bis April 11 ist der starke Fehler der Elemente nicht nur durch die beobachtete Zunahme von April 11 auf April 16, sondern auch durch den ganzen Gang des Lichtwechsels verbürgt. Die mittlere Periode ergibt sich jetzt, freilich mit starken Fehlern, zu 252T, und damit wird nun auch die von Goldschmidt constatirte Unsichtbarkeit des Sterns im Mai 1857 dargestellt.

57. (69) S Virginis. 13h25m26s —6°26′8.

Beob. Min. 1874 April 20. 12m5 Refr.
1875 26. 12.4

Zwei gut bestimmte Minimumepochen, so viel mir bekannt, die einzigen beobachteten. Der Stern bleibt unter günstigen Umständen im Refractor gut sichtbar. Zu- und Abnahme durch je 6 Wochen vorher und nachher gleich rasch.

58. (70) T Bootis. 14h7m18s +19°44′7.

Wie bei T Leonis stelle ich die Tage, an denen der Stern im Refractor vermisst wurde und meist < 12.13m gewesen sein muss, zusammen.

1865 Januar 28, März 3, 27, April 18, 29, Mai 20, Juli 3, 20, August 1, December 13.
1866 Januar 18, Februar 13, 24, März 14, 18, 22, April 7, 13, 15, 18, 23, Mai 5, 18, Juni 1, 7, 9, 20, Juli 11, 25, August 18.
1867 Januar 12, Februar 3, 13, 26, März 3, 28, April 12, 26, Mai 4, 13, 25, 31, Juni 26.
1868 März 1, 13, 28, April 13, 29, Mai 19, Juni 12, Juli 20.
1869 Februar 13, März 6, April 1, 12, Juni 27, August 11, 28, December 30.
1870 Januar 28, Februar 6, 28, März 23, April 22, Juni 15.
1871 Februar 12, März 12, Mai 13, Juni 16, August 9.
1872 April 13.
1873 Februar 28, April 1.
1874 Januar 15, Februar 20, April 11.
1875 Februar 7.

59. (71) S Bootis. 14h18m1s +54°28′3.

Beob. Max. 1874 Juni 21. 8m5 S. R.-B. = + 5T8
1875 März 15. 8.2 +11.2

Beide Male war die Abnahme relativ langsamer als sonst, und namentlich 1875 auch die Veränderung um das Maximum geringer. Damit hängt vielleicht die grössere Abweichung der Elemente zusammen.

60. (72) R Camelopardi. 14h28m54s +84°29′2.

Beob. Max. 1874 Jan. 29. 8m2 S. R.-B. = —16T8
Oct. 17. 8.6 —11.6
1875 Juli 6. 8.4 — 7.4

Zu- und Abnahme waren sehr nahe gleich, namentlich im letzten Maximum; im ersten war die Abnahme vielleicht etwas langsamer, im zweiten wurde sie es in den schwächeren Phasen. Alle Epochen sind gut bestimmt; zur letzten sind einige hiesige Beobachtungen hinzugezogen.

61. (73) R Bootis. 14h30m48s +27°22′1.

Beob. Min. 1872 Oct. 19. 11m6 Refr. R.-B. = + 2T5
Max. 1873 Jan. 27. 6.6 S. + 4.5
1874 April 24. 6.6 — 1.5
Min. Sept. 1. 11.6 Refr. —10.5
1875 April 16. 11.5 —14.5
Max. Juli 24. 6.4 S. —11.5

Auch hier sind einige hiesige Beobachtungen verwerthet. Zur Zeit des ersten und dritten Maximums finden sich in den Beobachtungen grosse Lücken, doch gestattet der regelmässige Verlauf des Lichtwechsels eine gute Interpolation der Epochen. Nach dem ersten Minimum war die Zunahme langsamer als gewöhnlich. Die anderen Epochen gehören zu den besten, die ich bestimmt habe.

Für das Maximum im September 1873 lässt sich nach meinen Beobachtuugen nur die Grösse, = 6m7, festsetzen.

63. (74) δ Librae. $14^h53^m14^s$ $-7°56'4$.

Beob. Ep.	Mittlere Zeit Mannheim	Red. auf ⊙	Mittl. Zt. Paris heliocentr.	Helligkeit	R.-B.
1409	1874 April 20 15^h11^m7	$+8^m1$	14^h55^m3	1.76	-34^m6
1421	Mai 18 13 29.7	+8.1	13 13.3	2.32	—36.6
1436	Juni 22 11 37.8	+5.6	11 18.9	1.72	—52.2
1442	Juli 6 10 48.2	+4.0	10 27.7	2.10	—53.0
1445	13 10 8.8	+3.2	9 47.5	1.68	—38.8

Diese Minima sind durch Vergleichung der einzelnen Schätzungen mit meiner Lichtcurve Astr. Nachr. 1774 abgeleitet und mit den dortigen Tafeln verglichen. Die Beobachtungen konnten noch bis etwa $1^1/_2$ Stunden nach dem Minimum fortgesetzt, und nur Juli 6 mussten sie wegen Wolken schon 50^m nach demselben geschlossen werden. 1875 war nach der Stellung des Sterns zum Horizont keine vollständige Bestimmung mehr möglich, und auch 1876 wird dies unter unserm Meridian Schwierigkeit haben, während zu Athen die in die Nacht von Donnerstag auf Freitag fallenden Minima sehr gut zu erhalten sein werden.

— (75) U Coronae. $15^h12^m17^s$ $+32°10'8$.

Beob. Ep.	Mittlere Zeit Mannheim	Red. auf ⊙	Mittl. Zt. Paris heliocentr.		R.-B.
414	1874 Febr. 21 16^h17^m	$+2^m8$	15^h55^m3	$p=2^1/_2$	$+12^m1$
427	April 7 13 16	+5.4	12 56.9	3	+16.7
431	21 8 36	+5.6	8 17.1	1	+21.4
449	Juni 22 12 21	+3.0	11 59.5	3	+ 6.2
460	Juli 30 11 43	—0.4	11 18.1	3	+11.3

Die Elemente meines Catalogs sind dieselben, wie Astr. Nachr. 1992. Die positive Abweichung derselben zeigt sich schon in der Beobachtung von 1873, und ebenso in einer jüngst hier erhaltenen Bestimmung, nach der aber dieselbe vielleicht wieder im Abnehmen ist. Alle Minima sind zunächst noch durch Curvenzeichnungen ermittelt.

— (76) S Librae. $15^h13^m4^s$ $-19°51'7$.

Beob. Max. 1874 Juni 17. 8^m0 Refr.

Gut und häufig beobachtet von April 7 bis Juli 19, mit secundären Phasen Mai 5 8^m9 und Mai 17 9^m0, wie ich bereits in Note 76 meines Catalogs angegeben habe. 1873 März 25 bis April 9 (9^m5) und 1875 April 24 bis Juni 2 (8^m9) war der Stern im Zunehmen.

64. (77) S Serpentis. $15^h14^m52^s$ $+14°50'3$.

Beob. Max. 1874 Febr. 6. 8^m7 S. 8^m6 Refr. R.-B. $= -9^T68$.

Langsame Zunahme und noch langsamere Abnahme. Astr. Nachr. 1906 ist die Epoche 1872 Februar 2 statt Februar 4 zu lesen.

65. (78) S Coronae. $15^h15^m29^s$ $+31°53'5$.

Beob. Min. 1874 Fbr. 16. 11^m9 Refr. R.-B. $= +11^T$
1875 März 2. 12.3 — 7
Max. 1874 Juni 28. 6.1 S. 0

Die Minima waren, wie gewöhnlich, schwierig zu bestimmen; das Maximum ist sehr gut. Das diesjährige ist ebenfalls in den Juni gefallen, aus meinen Beobachtungen aber nicht ableitbar.

66. (79) R Coronae. $15^h42^m36^s$ $+28°36'3$.

Vergl. Astr. Nachr. 1992. 1874 Januar 9 hatte der Veränderliche die Helligkeit 41.3 (Astr. Nachr. 1907) und nahm noch fortwährend zu, bis er gegen Februar 11 die Helligkeit 53 erreichte. Dann wurde die Zunahme fast unmerklich; die Helligkeit blieb Monate lang zwischen 54 und 56, mit unsicheren Schwankungen. Ende Juni erfolgte eine neue Zunahme. Gegen August 18 hatte R die Grösse von a (60) erreicht, November 25 etwa 62. Dieselbe Grösse hatte er noch 1875 Februar 7, als ich die Beobachtungen am Morgenhimmel wieder aufnahm; alsdann trat ein anscheinend sicheres Minimum 1875 März 10 (Helligkeit 59.4) ein, und seitdem ist der Stern allmälig wieder zur Helligkeit 63 oder 64 angewachsen, näher an o Coronae als an a. Seit dem Juli 1874 ist er dem freien Auge gut sichtbar.

67. (80) R Serpentis. $15^h44^m1^s$ $+15°34'6$.

Beob. Max. 1874 März 27. 6^m7 S. R.-B. $= -1^T0$
1875 März 10. 6.2 $+8.6$

1874 hat vielleicht nach dem Maximum eine Einbiegung der Lichtcurve stattgefunden, und dann wäre, mit bedeutend besserem Anschluss der Beobachtungen an die Curve, die grösste Helligkeit 6^m6 anzunehmen, ohne dass die Zeit des Maximums sich ändert. Ich halte beide Epochen für gut bestimmt. Die in meinem Catalog versuchsweise angegebene Sinusformel stimmt

mit dem letzten Maximum weniger gut, als die verglichenen Elemente.

125. (82) T Coronae. $15^h53^m26^s$ $+26^\circ20'1$.

Als Nachtrag zu den allgemeinen Angaben über den Lichtwechsel in meinem Catalog ist noch hinzuzufügen, dass auch seit dem Juli 1874 die etwaigen Lichtänderungen die Grenzen 9^m2 und 9^m4 nicht überschritten haben und dass eine Periodicität in denselben durchaus nicht bemerkbar ist.

69. (83) R Herculis. $15^h59^m43^s$ $+18^\circ45'9$.

Beob. Max. 1874 April 28. 8^m8 Refr. R.-B. = —13T0
1875 März 7. 9.0 — 7.0

Gut anschliessende Curven bei regelmässigem Lichtwechsel. Gleiche Helligkeiten 1874 März 25 und Juli 12, sowie 1875 Februar 7 und April 11.

73. (87) U Scorpii. $16^h14^m7^s$ $-17^\circ32'3$.

Nur selten aufgesucht und nie gesehen. 1866 April 18. Mai 6, 18, Juni 9 kann der Stern die Helligkeit 12^m, Juni 2 11^m8, Juli 11 12^m3, 1874 Juli 4 11^m6 nicht erreicht haben, wenn die obige Position richtig ist.

74. (88) U Herculis. $16^h19^m23^s$ $+19^\circ13'6$.

Beob. Max. 1874 Apr. 23. 7^m0 Ref. u. S. R.-B. = —16T6
1875 Juni 14. 7.4 S. —25.3

Auch das zwischenliegende Minimum scheint bedeutend verspätet eingetroffen zu sein, da U 1874 November 25 noch in merklicher Abnahme und dann 1875 März 3 nur höchstens 3 Stufen heller und stark zunehmend gefunden wurde. Beide Maxima sind gut bestimmt, das erste im Refractor April 23.0, im Sucher April 23.5.

78. (92) S Herculis. $16^h45^m18^s$ $+15^\circ11'4$.

Beob. Min. 1873 Nov. 12. 11^m7 Refr. R.-B. = —16T
Max. 1874 April 28. 6.1 —25.
Min. Sept. 28. 11.8 —33.

Der zunehmende Fehler der Elemente ist gut constatirt, da alle Epochen recht sicher sind. Vor dem Maximum haben secundäre Phasen 1874 März 2 7^m3, März 15 7^m4 stattgefunden. Die Minima zeigen zwar langsame, aber sehr regelmässig verlaufende Lichtänderungen.

83. (100) T Herculis. $18^h3^m37^s$ $+30^\circ59'9$.

Beob. Max. 1874 Jan. 20. 7^m2 Refr. R.-B. = +6T7
Juli 8. 7.7 +2.8
Min. 1874 April 25. 11.9 —0.7
Sept. 28. 11.9 +8.4
1875 März 15. 11.9 +5.5

Die drei ersten Epochen sind sehr gut, und auch die vierte hat fast gleiches Gewicht. Das letzte Minimum ist nur durch Beobachtungen März 3 bis 14, in welcher Zeit T noch 2 Stufen abnahm, und dann durch die aufsteigende Curve seit April 11 festgelegt. Das darauf folgende Maximum dürfte gegen Mai 28 stattgefunden haben, da der Stern bis Mai 24 im Zunehmen war und dann an diesem Tage und Juni 2 gleiche Helligkeit = 8^m2 zeigte. In diesem Fall wäre dasselbe sehr lichtschwach gewesen und der Fehler der Elemente + 9T.

84. (101) T Serpentis. $18^h21^m44^s$ $+6^\circ12'5$.

Beob. Max. 1874 Juni 29. 9^m7 Refr. R.-B. = —4T8.

Eine sehr gute Bestimmung. Zu- und Abnahme durch je 40 Tage fast genau gleich. 1875 Juni 2 hatte T das Maximum noch nicht erreicht.

130. (104) T Aquilae. $18^h38^m47^s$ $+8^\circ35'7$.

Die Maxima dieses Sterns sind sehr wenig decidirt; etwas besser die Minima, von denen ich aus meinen 1868 Mai 2 begonnenen Beobachtungen die folgenden, aber nur auf 7 oder mehr Tage unsicher, ableiten kann. Alle Beobachtungen sind am Refractor angestellt.

1868 Juli 4 8^m9 zweifelhaft. Die Beobachtungen schliessen Juli 24, als der Stern kaum $^1/_2$ Stufe heller geworden war.
1869 Juli 10 9^m0.
October 14 9^m0. Maximum im November?
1870 Mai 31 9^m0. Darauf von Ende Juni (8^m5) bis December 1 nur unsichere Schwankungen.
1871 Juli 18 8^m8 unsicher.
October 1 9^m0.
1872 Juli 6 9^m0 zweifelhaft. Juni 14 und im August nur 1 Stufe heller.
September 17 9^m0.
1873 September 15 bis December 11 nahe constant 8^m7 bis 8^m6.
1874 Juli 2 8^m9. Nicht sehr sicher. Anfangs August 8^m7.
August 16 9^m1. Anfangs September 8^m8.
October 3 9^m2. Noch November 11 9^m0, November 25 8^m7.
1875 April 16 bis Juni 2 constant 8^m6.

Die Beobachtungen bestätigen im Allgemeinen Winnecke's Aeusserung, dass der Stern sein Licht in Perioden von 3 bis 5 Monaten verändere, lassen aber 1874 kürzere Perioden erkennen, und geben hinwiederum zu manchen anderen Zeiten nur so geringe Unterschiede zwischen grösster und kleinster Helligkeit, dass die Zählung der Epochen ganz illusorisch wird.

88. (110) R Aquilae. $18^h59^m23^s$ $+8^\circ0'8$.

Beob. Max. 1874 Juli 22. 7^m4 S. R.-B. = +2T7
1875 3. 6.7 +1.8

Das erste Maximum ist sehr gut. Für das zweite sind die Beobachtungen spärlich, schliessen sich aber

der Curve gut an. Es sind dazu auch einige hiesige Schätzungen verwerthet.

90. (112) R Sagittarii. $19^h8^m11^s$ —19°33′5.

Beob. Max. 1874 Sept. 13. 7^m1 Refr. R.-B. = —13T.

Sehr gut bestimmt. Rasche Zunahme, seit August 15 um 23 Stufen; Abnahme viel langsamer, in der gleichen Zeit nur 5, bis October 27 10 Stufen. Dann wurde die Abnahme rascher, und R November 11 schon 2 Stufen schwächer als August 15.

92. (114) R Cygni. $19^h32^m56^s$ +49°52′5.

Beob. Max. 1874 Juli 29. 5^m9 Refr. R.-B. = +12T2.

Sehr gut bestimmt, gut anschliessende regelmässige Curve, die bezüglich des Verhältnisses der Zu- und Abnahme sehr nahe die mittlere ist; z. B. finden sich gleiche Helligkeiten 52T vor und 117T nach dem Maximum, ebenso 29T vorher und 42T nachher.

94. (116) S Vulpeculae. $19^h42^m27^s$ +26°55′7.

Beob. Min. Ep.	42	1872	Sept. 6	9^m1	R.-B. = + 6T3
	43		Nov. 13	9.0	+ 5.8
	48	1873	Oct. 19	9.2	+ 3.3
	49		Dec. 26	9.2	+ 2.8
	51	1874	Mai 1	9.1	+11.8
	52		Juli 10	9.2	+ 9.3
	53		Sept. 19	9.3	+ 5.8
Max. Ep.	41	1872	Aug. 4	8.8	+ 0.1
	42		Oct. 4	8.8	+ 6.6
	43		Dec. 20	8.6	— 2.9
	48	1873	Nov. 17	8.5	+ 2.6
	49	1874	Jan. 21	8.8	+ 5.1
	50		März 27	8.7	+ 7.6
	51		Juni 2	8.4	+ 8.1
	52		Aug. 13	8.6	+ 3.6
	53		Oct. 15	8.6	+ 8.1
	56	1875	Mai 9	8.7	+ 4.6

Wie früher ist stets der Refractor angewandt. Die Zählung der Epochen ist mit der in Nr. 1907 identisch. Verschiedene weniger sichere Epochen sind nicht mit angeführt.

95. (117) χ Cygni. $19^h45^m0^s$ +32°33′0.

Beob. Max. 1874 November 9. 4^m7 S.

Der Stern erreichte bis auf eine Stufe das Mittel von φ und η Cygni. Die Curve war sehr regelmässig, die Zunahme besonders October 1 bis 15 sehr stark (25 Stufen). Die Abnahme war viel langsamer; gleiche Helligkeiten fanden z. B. October 11 und December 27 statt.

97. (119) S Cygni. $20^h2^m28^s$ +57°34′2.

Beob. Max. 1874 Mai 9. 8^m8 Refr. R.-B. = +1T9

1875 März 30. 11.3 —0.3

Beide Epochen sind sehr gut bestimmt; nach der ersten war Zu- und Abnahme sehr nahe gleich, bei der zweiten die letztere wie gewöhnlich etwas langsamer. z. B. war der Veränderliche Februar 25 und Mai 9 von gleicher Helligkeit. Höchst auffällig ist aber die geringe Maximalhelligkeit in dieser Erscheinung. Noch Februar 7 war die Sichtbarkeit im Refractor sehr zweifelhaft. Februar 21 fand ich ihn in der Grösse 12^m6, während er durchschnittlich in dieser Entfernung vom Maximum = 10^m9 ist. Andererseits wird das Maximum von 1874 von keinem andern meiner Reihe an Helligkeit übertroffen, und nur von dem von 1870 völlig, von dem von 1872 bis auf eine Stufe erreicht. Dabei scheint bemerkenswerth, dass nach dem von 1870 das lichtschwache 1871 September 14 folgte, in welchem aber der Veränderliche doch noch die Grösse 9^m5 erreichte. Das Maximum von 1873 habe ich leider nicht bestimmen können; die Elemente setzen es auf Juni 22, und der Stern war schon April 1 = 12^m7, April 9 = 12^m4. Danach scheint allerdings S nicht schwach geblieben zu sein.

99. (121) S Aquilae. $20^h4^m57^s$ +15°11′5.

Beob. Min. Ep.	17	1872	Nov. 23	S = 7½	Ref. R.-B. = +0T3
	21	1874	Juni 28	2	+7.1

Die Helligkeiten beziehen sich auf die Scala Astr. Nachr. 1730. Die anderen Minima der letzten Jahre sind mir theils ganz entgangen, theils sind sie zu fragmentarisch beobachtet. Für Epoche 19 lässt sich die kleinste Helligkeit S = 3, für Epoche 22 S = 4, für Epoche 23 kleiner als 6 festsetzen. Secundäre Minima scheinen (abgesehen etwa von den Zeiten nach Epoche 17, 18 und 22, für welche die Beobachtungen fehlen) in den letzten Jahren nicht eingetreten zu sein. Die Maxima, die aber weit unsicherer sind als die Minima, fanden statt

Ep.	16	1872	September	10	S = 25 Refr.
	19	1873	November	18	24
	20	1874	April	26	24
	21		September	10	24

Namentlich bei Epoche 19 waren die Lichtänderungen längere Zeit (November 3 bis December 8) kaum merklich.

100. (122) R Sagittae. $20^h7^m27^s$ +16°17′4.

Beob. Min. Ep.	75	1874	Apr. 17.7	Hell. 15.9	R.-B. = —2T52
	76		Juni 29.1	14.1	—4.59
	77		Sept. 4.2	15.2	—1.36
	78		Nov. 16.2	16.2	—4.03

Die letzte Epoche ist nur aus 2 Beobachtungen, November 11 und 22, geschlossen, die übrigen sind durch zahlreiche Beobachtungen festgelegt. Alle sind durch Vergleichung mit der Curve in Nr. 1858 abge-

leitet und mit den dortigen Elementen 5 verglichen. Die Elemente meines Catalogs geben bez. R.-B. -0^T34, -2^T32, $+1^T00$, -1^T57, die in der zugehörigen Note gegebene Sinusformel $+0^T16$, -1^T62, $+1^T91$, -0^T46.

Während in den letzten Jahren die Minimalhelligkeit durchgehends über der der mittleren Curve in Nr. 1858 (12.3) geblieben ist, und insbesondere die vom Jahr 1869 um durchschnittlich 6 Stufen übertroffen hat, ist andererseits die Helligkeit im secundären Minimum stets kleiner gefunden worden als früher; ich leite dieselbe ab für das

secundäre Minimum nach Epoche	75	20
	76	$19\frac{1}{2}$
	77	19
	80	18,

so dass man, wäre R Sagittae erst neuerdings entdeckt worden, geneigt sein könnte, die beiden Minima nicht zu unterscheiden und die Periode nur 35^T lang anzunehmen.

— (125) U Cygni. $20^h15^m7^s$ $+47°26'3$.

Beob. Min. 1874 Aug. 23. 10^m5 Refr. R.-B. = -4^T
Max. 1875 April 5. 7.0 $+1$.

Bald nach dem Bekanntwerden der Veränderlichkeit dieses prachtvoll rothen, auch im Minimum noch an der Farbe kenntlichen Sterns habe ich die Beobachtungen desselben begonnen, doch erst seit 1874 Januar 25 habe ich ihn consequent verfolgt. 1871 October 14 bis November 9 war er in langsamer Abnahme, 8^m0 bis 8^m2 (der 0'7 B 5^s folgende Begleiter = 8^m2); 1873 September 30 7^m8, 1874 Januar 25 bedeutend heller (7^m5) und mit dem Nachbar nicht mehr zu vergleichen. Bis Mitte Februar wesentlich constant, fing U dann an, merklicher abzunehmen, war aber Mai 23 noch dem Nachbar gleich. Dann wurde die Abnahme viel stärker, aber doch nie so stark wie die Zunahme nach dem Minimum. Dieses ist gut bestimmt. Die Zunahme beschleunigte sich bis gegen October 14 (8^m2), seit October 26 aber (8^m0) war sie bis gegen December 13 kaum merklich und wurde erst dann wieder rascher, so dass 1875 Januar 26 U = 7^m7. Dieselbe Helligkeit erreichte der Veränderliche Juni 2 wieder in der Abnahme; diese scheint also auch nach der grossen Einbiegung vor dem Maximum etwas rascher gewesen zu sein, als die Zunahme.

Herr Knott, der Entdecker der Veränderlichkeit, hatte die Güte, mir folgende von ihm bestimmte Epochen brieflich mitzutheilen:

Max.	1871 Juni	16.	8^m05.	R.-B. = -5^T
Min.	1872 Jan.	29.	9.8.	$+3$.
Max.		Sept. 15.	7.9.	$+3$.

Die helleren Grössen scheinen hier etwas schwächer geschätzt zu sein als bei mir. Die beigefügte Vergleichung bezieht sich hier, wie oben, auf die aus den fünf Daten folgenden wahrscheinlichsten Elemente Min. 1873 Mai 11, Max. 1873 Dec. 27, Periode 465^T, welche auch die beiden Data in Argelander's Zonen, 1842 Juli 28 U = 8.9^m, August 12 U = 9^m, beide Male 0^m5 schwächer als der Nachbar, genügend darstellen. Die Beobachtungen im Bonner Cometensucher sind wegen der Nähe dieses Nachbars nicht verwerthbar.

104. (127) S Delphini. $20^h36^m24^s$ $+16°34'2$.

Beob. Max. 1874 Mai 13. 8^m6. Refr. R.-B. = $+3^T6$
Min. Nov. 6. 10.7. $+2.5$

In beiden Phasen, namentlich im Maximum, waren die Veränderungen langsam.

105. (128) T Delphini. $20^h38^m38^s$ $+15°52'5$.

Beob. Max. 1874 Sept. 6. 9^m3. Refr. R.-B. = -0^T6.

Gut bestimmt. T ist bedeutend schwächer geblieben, als ich ihn sonst im Maximum gesehen habe.

106. (129) U Capricorni. $20^h40^m4^s$ $-15°18'8$.

Beob. Max. 1874 Mai 24. 10^m6. Refr. R.-B. = -1^T5.

Nur 5 Beobachtungen zwischen Mai 18 und Juni 14, von denen 2 auf die Zunahme, 3 auf die gleich rasche Abnahme fallen. Bei der Raschheit des Lichtwechsels (3 Stufen Zunahme in 6 Tagen) und dem fast vollkommenen Anschluss aller Beobachtungen an eine regelmässige Curve kann der Fehler der Bestimmung nur sehr unbedeutend sein.

108. (131) T Aquarii. $20^h42^m17^s$ $-5°40'9$.

Beob. Min. 1873 Nov. 22. 12^m7. Refr. R.-B. = $+0^T3$
1874 Juni 15. 12.7. -3.5
Max. Sept. 9. 7.1. -0.7

Das erste Minimum ist nach besserer Ausgleichung aus Nr. 1992 wiederholt und etwas corrigirt. Die Zunahme nach demselben wurde nach December 19 sehr viel rascher, so dass die Curve sich jetzt sehr viel sicherer ziehen lässt. Die beiden anderen Epochen sind sehr gut bestimmt. Eine Verlangsamung der Abnahme 1874 October 1 bis 17 scheint ziemlich sicher.

109. (132) R Vulpeculae. $20^h57^m56^s$ $+23°14'9$.

Beob. Max. 1873 Dec. 17. 8^m0. Refr. R.-B. = $+3^T46$
1874 Mai 6. 8.5 -1.74
Sept. 13. 7.3 $+2.94$
1875 Jan. 29. 8.4 -0.50
Min. 1874 Juli 12. 12.7 $+1.94$

Der sehr rasche Verlauf des Lichtwechsels gestattet fast stets eine sehr gute Bestimmung der Maximumepochen. In der Nähe dieser Phase war er in allen vier Erscheinungen gleich rasch in Zu- und Abnahme, scheint aber näher dem Minimum in der Abnahme

langsamer zu werden; z. B. wurde die Helligkeit von 1874 Mai 29 schon August 4 wieder erreicht.

Das Maximum vom Januar 1875 ist nur durch 5 Beobachtungen zwischen December 28 und Februar 6 festgelegt, aber ebenfalls nicht sonderlich unsicher; von Januar 28 auf Februar 6 hatte R schon 4 Stufen abgenommen. Die jüngste Erscheinung habe ich nur bis Juni 2 verfolgt, wo R = 8^m0 und noch stark im Zunehmen war.

Die verglichenen Elemente schliessen ein quadratisches Glied ein, welches, einer Verkürzung der Periode um 0^T12 von Epoche zu Epoche entsprechend, jetzt durch 42 Perioden nachweisbar ist — wobei jedoch zu bemerken, dass mir für die Jahre 1867 bis 1872 Beobachtungen nicht zu Gebote stehen. Eine gleichförmige Periode würde jetzt regelmässige Fehler bis zu 22^T übrig lassen, während die meisten Epochen nur auf höchstens 3^T unsicher bestimmt sind.

113. (136) T Pegasi. $22^h1^m49^s$ +11°49′9.

Beob. Max. 1874 Dec. 21. 9^m4. Refr. R.-B. = -30^T4.

Eine grosse Lücke in den Beobachtungen November 26 bis December 28 vermindert zwar das Gewicht der Epoche und vielleicht auch der Angabe für die (ungewöhnlich schwache) Maximalgrösse, doch sind die beiden Zweige der Curve genügend vollständig festgelegt, und es ist nach dem Gange des Lichtwechsels kaum anzunehmen, dass das Maximum um mehr als höchstens ein paar Tage früher eingetreten ist, und vollends unmöglich, dass es in den November gefallen sei, wie die Elemente verlangen. Denn December 28 wurde der Stern noch über 4 Stufen heller gefunden, als er November 26 in regelmässiger Zunahme geworden war, und erst für Januar 15 gibt die gut anschliessende Curve gleiche Helligkeit mit dem letztgenannten Tage. Es scheint somit, als nähere sich die Periode jetzt wieder dem Werth 374^T, den sie nach den älteren Beobachtungen seit 1822 durchschnittlich gehabt haben muss, wie ich auf Grund des Materials bis 1873 schon in meinem Catalog als wahrscheinlich bemerkt habe.

115. (138) S Aquarii. $22^h49^m20^s$ −21°7′0.

Beob. Max. 1874 Juli 12. 8^m0. Refr. R.-B. = -15^T4.

Gut bestimmte Epoche bei regelmässigem Lichtwechsel, Zu- und Abnahme innerhalb je 3 Wochen vom Maximum gleich rasch. Die Abweichung der Elemente rührt daher, dass die Periode jetzt nothwendig grösser angenommen werden muss, als ich sie zum Anschluss an die alten Beobachtungen von Lalande und Argelander in meinem Catalog adoptirt habe. Die Maximalgrösse, diesmal bedeutender als 1866, 1869 und 1873, wird doch noch von Argelander's Bestimmungen um mehrere Stufen übertroffen.

117. (140) R Pegasi. $22^h59^m22^s$ +9°45′7.

Beob. Max. 1872 Dec. 3. 7^m7. S. R.-B. = -21^T5
1873 Dec. 8. 6.9 -9.5
1874 Dec. 23. 7.9 -7.5

Das letzte Maximum beruht nur auf wenigen zerstreuten Beobachtungen, zeigt aber regelmässigen Verlauf des Lichtwechsels; Zu- und Abnahme fast gleich (gleiche Helligkeiten 32^T vorher und 36^T nachher). Bei den gut bestimmten übrigen Epochen war dies Verhältniss ungleicher; 1872 24^T und 36^T, 1873 18^T und 36^T. Beim Zusammenfassen grösserer Zeiträume werden übrigens die Unterschiede zwischen den einzelnen Erscheinungen geringer.

— (141) S Pegasi. $23^h13^m13^s$ +8°7′6.

Beob. Max. 1874 Juli 8. 7^m3. Refr.

Der genauere Ort dieses von Marth entdeckten Sterns ist für 1855

$23^h13^m12^s66$ +8°7′36″5,

nämlich nach Beobachtungen von V. Knorre am Filarmicrometer des Berliner Refractors mit W. XXIII. 220 1874 Juni 1 $\triangle\alpha = +2^m2^s89$, $\triangle\delta = -4'21''2$ (apparens).

Die Beobachtungen desselben begann ich 1872 November 15, bald nachdem ich durch gefällige Mittheilung des Entdeckers von demselben Kenntniss erhalten hatte. Er hatte die Grösse 8^m7, nahm rasch ab, und war 1873 Januar 27 unter 12^m gekommen. Auch im Herbst 1873 begann ich die Beobachtungen zu spät; September 16 S = 8^m3, erst langsam, seit Ende des Monats rasch abnehmend, 1874 Januar 8 12^m, Februar 4 noch beträchtlich schwächer. Das Maximum von 1874 ist sehr gut bestimmt; gleiche Helligkeiten fanden Mai 18 und August 24, Juni 0 und August 13, Juni 13 und August 1 statt; die Abnahme scheint also sehr wenig rascher gewesen zu sein als die Zunahme.

Marth hat den Stern zuerst zu Malta 1864 November 24 in der Grösse 8^m3 gesehen; ferner findet sich im Astronomical Register eine Notiz, nach der der Stern 1871 Anfangs November 7.8^m, vorher aber schwächer war. In der Bonner Durchmusterung kommt derselbe nicht vor; die betreffenden Zonen sind sämmtlich von Krüger beobachtet, aber fast stets bei ungünstiger Luft, nämlich:

Zone 191. 1853 September 9 dunstig.

Zone 501. 1854 August 30 feuchte Luft; der Stern nahe der Nordgrenze der Zone.

Zone 514. 1854 September 16 wechselnde Luft; endlich eine Revisionszone

BZ. 18. 1854 September 30 am 4½füssigen Fernrohr, dunstig und Mondschein.

Dass in dieser letzten S schwächer als 9.10^m war, halte ich für gewiss, und auch in Zone 514 ist die Unsichtbarkeit sehr wahrscheinlich. Dagegen halte ich das Fehlen in der Grenzzone 501 und leider auch in Zone 191, letzteres besonders mit Rücksicht darauf, dass diese eine der ersten von Krüger beobachteten ist, nicht für entscheidend.

Die neueren Beobachtungen werden nun ausreichend durch die Periode 318^T dargestellt (Maxima 1864 December 9, 1871 November 27, 1872 October 10, 1873 August 24); dieselbe giebt ferner Maxima 1853 August 5 und 1854 Juni 29. Etwas grösser könnte die Periode wohl angenommen werden, nicht aber gut kleiner. Eine definitive Entscheidung wird erst in einigen Jahren möglich sein. Dass die Periode nicht 159^T beträgt, zeigen meine Beobachtungen im Januar und Februar 1874.

119. (143) R Cassiopeia. 23^{h}51^{m}4^s +50°34′9.

Beob. Max. 1874 Juni 3. 5^{m}4. S. R.-B. = −5^{T}4
1875 Aug. 1. 5.6 −9.5

Das erste Maximum ist sehr gut, das zweite nur durch wenige (auch einige hiesige) Beobachtungen bestimmt. Beide Male war die Zunahme rascher als die Abnahme; gleiche Helligkeiten 1874 Mai 2 und Juli 11, sowie 1875 Juli 13 und September 9. Die Elemente des Catalogs scheinen die Abnahme der Periode für die Jetztzeit zu stark zu geben, die Periode ist aber noch unter der mittlern, wie die Vergleichung mit den Elementen mit gleichförmiger Periode zeigt (Note 143 des Catalogs), die für die obigen Maxima R.-B. +15^{T}1 und +18^{T}7 ergiebt.

Bonn. 1875, September 19. *E. Schönfeld.*

Beobachtungen über den grossen Cometen im Jahr 1874.

In Folge meiner fast einjährigen Abwesenheit von Athen war ich genöthigt, meine Beobachtungen des von Coggia entdeckten Cometen zurückzulegen, und ich fand jetzt die Zeit, die Ortsbestimmungen zu veröffentlichen. Ich beabsichtige nun, die Notirungen über den Kern und den Schweif im Auszuge mitzutheilen, und glaube, dass die Angaben über die Lage und die Grenzen des Schweifs auch in Zukunft nützlich werden können. Zwar habe ich die darauf bezüglichen Rechnungen bereits ausgeführt, namentlich über den Positionswinkel des Schweifs; ich halte sie aber der Mittheilung nicht werth, weil es nur Näherungen sind, und weil für einen Theil der Rechnung stets diejenigen Daten fehlten, die man sonst in einer vollständigen Ephemeride der Bewegung des Cometen findet. In der Breite von 38° und unter dem heitersten Himmel, dessen Dunkelheit nur kurze Zeit durch die Abenddämmerung beeinträchtigt wird, gewährte der Comet zur Zeit seiner Erdnähe (im Juli) einen grossartigen Anblick. Nach Helligkeit, Länge des Schweifs und Schönheit der Form war er der dritte im Range unter den grossen Cometen, die ich selbst gesehen habe und deren äusserliche Rangstufen ich, wie folgt, ansetze: Comet 1861, 1858, 1874, 1843, 1862, 1835, 1860, 1845, 1853, 1864, 1863. Der von 1835 ist der Halley'sche, dessen ich mich deutlich erinnere.

Meine Beobachtungen zu Athen beginnen am 3. Mai und enden am 23. Juli; ungefähr die Hälfte erhielt ich am 8 Mal vergrössernden Sucher auf der Terasse meiner Wohnung, die anderen an den Instrumenten der Sternwarte, die ich wegen ihrer grossen Entfernung in der heissen Jahreszeit nicht täglich besuchen konnte. Am Refractor ward der Kern gewöhnlich mit Ocularen von 50-, 120-, und 300maliger Vergrösserung hinsichtlich seiner Auflösbarkeit geprüft. Den Halbmesser der Coma bestimmte ich durch Passagen am geeigneten Rande des Kreismicrometers, die Grösse des Kerns einige Male am Fadenmicrometer. Mit dem Anfang des Juni, als der Mond nicht mehr störte, ward der Comet dem freien Auge sichtbar. Er verschwand am nördlichen Horizont gegen Mitte Juli, und die letzte Spur des zuletzt über 60° langen Schweifs ward, bei starkem Mondschein, am 23. Juli bemerkt.

Die folgende Tafel giebt übersichtlich verschiedene Zahlwerthe der Beobachtungen, und zwar enthält:

Columne 1 und 2: Das Datum und die mittlere Athener Zeit.

Columne 3: Die Helligkeit des Kerns am schwachen Ocular. Columne 4: Dieselbe am starken Ocular.

Columne 5: Die Helligkeit des Cometenkopfs für das unbewaffnete Auge. Columne 6: Die Länge des Schweifs, am Refractor, am Cometensucher, oder mit freiem Auge bestimmt.

Columne 7: Den Halbmesser der Coma (r) an der vorangehenden Seite (keineswegs den Scheitelradius), in Bogenminuten.

Die Werthe für die Coma, gesehen in der Entfernung I, und dieselben in ihrer wahren Grösse, mögen

später einmal mitgetheilt werden, wenn eine Ephemeride vorliegen sollte, in welcher man in genügender Vollständigkeit die Entfernungen des Cometen von der Erde angegeben findet.

Dat.	M. Zeit	Helle des Kerns Kl. Oc.	Gr. Oc.	Helle d. Kopfs f. d. fr. Auge	Länge d. Schweifs	r Comae
Mai 3	8h5	10m5	—	—	—	1'80
4	9.5	10.0	—	—	—	2.07
6	8.4	9.5	—	—	—	2.73
12	8.5	9.0	—	—	0u08	2.41:.
13	8.8	9.5	—	—	0.10	2.81
14	8.6	9.0	—	—	0.08	2.90
17	9.0	—	—	—	0.12	—
18	8.6	8.5	—	—	0.27	3.54
Juni 1	8.5	8.0	10m0	6m5	0.47	2.84
2	9.0	—	—	6.5	0.70	—
3	9.3	—	—	6.3	0.85	—
4	8.9	8.0	—	6.1	0.80	3.20
5	9.3	—	—	6.1	0.85	—
6	9.0	7.5	—	6.0	1.00	3.50
7	9.0	—	—	6.0	1.00	—
8	9.0	7.7	—	5.7	1.10	2.89
9	9.1	7.7	—	5.3	1.20	3.76
10	8.5	8.0	—	5.5	1.25	3.62
11	8.5	8.0	10.0	5.2	1.35	3.56
12	8.5	7.8	—	5.2	1.25	3.64
13	8.5	7.7	—	5.2	1.40	3.36
14	9.0	—	—	5.1	1.60	—
15	9.0	—	—	5.0	1.75	—
16	9.8	—	—	4.8	2.00	—
17	8.5	7.5	9.0	4.6	1.95	3.46
18	9.0	7.7	9.0	4.5	2.20	—
19	11.3	—	—	4.5	2.30	—
20	9.3	7.0	8.0	4.5	2.25	—
21	12.1	—	—	4.3	2.20	—
22	8.8	7.2	8.5	4.2	2.15	—
23	13.7	—	—	4.2	2.05	—
24	8.7	6.8	8.0	4.0	2.50	—
25	8.8	7.3	—	4.2	—	—
26	14.0	—	—	4.0	2.7	—
27	9.0	7.0	9.0	4.0	—	—
28	9.0	—	—	4.0	—	—
29	8.8	—	—	3.7	—	—
30	8.9	7.2	8.5	3.5	—	2.60::
Juli 1	9.1	—	—	3.3	6.2	—
2	8.7	6.7	7.5	3.2	8.5	—
3	9.5	—	—	3.1	10.0	—
4	9.0	6.0	7.5	3.0	11.0	3.79
5	9.0	—	—	3.0	13.0	—
6	9.0	6.7	7.5	2.9	14.0	3.66

Dat.	M. Zeit	Helle des Kerns Kl. Oc.	Gr. Oc.	Helle d. Kopfs f. d. fr. Auge	Länge d. Schweifs	r Com
Juli 7	9h0	—	—	2m7	15'1	—
8	9.0	6m0	7m0	2.5	17.0	4'0
9	9.1	—	—	2.0	18.5	—
10	9.0	5.5	7.5	1.9	20.5	4.3
11	9.0	—	—	1.6	22.0	—
11	15.0	—	—	1.7	—	—
12	9.0	5.0	7.0	1.5	25.0	4.4
13	9.0	4.7	6.5	1.5	29.0	4.0
14	9.0	4.5	7.0	—	36.0	
15	9.0	4.5	—	—	41.5	—
16	9.0	—	—	—	47.2	
17	9.7	—	—	—	54.0	
18	10.3	—	—	—	55.9	—
20	9.0	—	—	—	63.3	
21	9.0	—	—	—	65.8	
22	9.0	—	—	—	64.6	

Bemerkungen über den Kern und die Coma.

Mai 3. Der Comet erschien am Sucher sehr unbedeutend. Am Refractor war er rund, in der Mitte stark verdichtet, sternartig.

Mai 6. An 300maliger Vergrösserung ward der Kern nicht ganz in Nebel aufgelöst.

Mai 7. Der Comet war kleiner, aber heller, als der damals im Hercules sichtbare Comet.

Mai 9, 10, 12. Am Sucher war die Verdichtung sehr stark, und dort die Helligkeit 7m8 bis 7m (bei 8maliger Vergrösserung). An demselben Sucher fand ich den Kern Mai 15 = 7m8; Mai 17 = 8m7; Mai 17 = 7m8.

Mai 18. Am Refractor erschien der Comet rein weiss.

Juni 1. An 300maliger Vergrösserung ward der Kern nicht aufgelöst; es blieb ein Punkt 10m über.

Juni 2 ward der Comet sicher dem freien Auge sichtbar.

Juni 4. Kern ganz sternartig im feinen Nebel der Coma, aber am starken Ocular fast ganz in Nebel aufgelöst.

Juni 5. Der Unterschied der Helligkeit von Kern und Coma ist sehr gross.

Juni 6. An 50maliger Vergrösserung Kern ganz sternartig, aber an 300maliger Vergrösserung ein Nebelball mit feinem Centralpunkt 10m. Der Umfang der kreisförmigen Coma sehr zart verlaufend.

Juni 8. Das starke Ocular löst den Kern in Nebel auf, ausgenommen die Mitte, die einem Stern 1m gleicht. Coma rund, allseitig nach aussen an Licht abnehmend.

Juni 9. Kern gelb, von dichtem Nebel umgeben.

Juni 10. Kern nicht ganz auflösbar.

Juni 11. Kern im dichten Nebel, nicht völlig auflösbar, ist scheinbar kaum so gross, als die Monde des Jupiter.

Juni 13. In noch heller Dämmerung ward am starken Ocular das Meiste des Kerns in Nebel aufgelöst, bis auf einen Punkt von 0″5 Durchmesser. Noch war keine Ausströmung sichtbar.

Juni 17. Kern ganz sternartig, 1″5 gross, aber an 300maliger Vergrösserung fast ganz in Nebel auflösbar, bis auf einen Punkt vom Licht der Sterne 9^m.

Juni 18. Dieselbe Bemerkung. Der Nebel nahe am Kern ist sehr dicht, dieser vielleicht verlängert in der Richtung des Parameters der Coma.

Juni 20. Bei Mondschein ward an 120maliger Vergrösserung der Kern nicht in Nebel aufgelöst, er war rund, ohne Ausströmung.

Juni 22. Kern sternartig, rund, gelb, an 300maliger Vergrösserung sehr reducirt bis zu einem Lichtpunkt 9^m, rings um ihn her breitet sich bis 10″ Abstand dichter Nebel aus.

Juni 24. Bis 20″ Abstand vom Kern, der nicht ganz aufgelöst werden konnte, lag dichter Nebel, eine kreisförmige Ausströmung.

Juni 25. Der Kern liegt klarer und heller im Nebel der Coma als gestern; er ist nicht ganz auflösbar, der Nebel um ihn her weniger dicht, die Farbe gelblich.

Juni 27. In heller Dämmerung stellte ich die Fäden des Micrometers so, dass der Abstand der inneren Kanten dem Durchmesser eines Jupitermondes entsprach. Später auf den Cometen angewandt, zeigte sich solche Distanz zu gross für den Kern. Eine directe Messung ergab 1″32, welchen Werth ich noch für zu gross halte. An 300maliger Vergrösserung war der feine Kernpunkt von dichtem Nebel umgeben.

Juni 30. Nahe Vollmond. Aus dem starken Nebel rings um den Kern erstrecken sich links und rechts bogenförmige, wenig bestimmte Arme, welche der Coma eine parabolische Gestalt geben. Den Kern mass ich = 1″50, jedenfalls zu gross. Er rückt dem Scheitelpunkt der Coma bereits sehr nahe. Die Gestalt ist ganz die des Cometen im Juni 1845, den ich damals in Bilk beobachtete.

Juli 1. Am Sucher erscheint der Kern bis zu 2′ Abstand von sehr dichtem Nebel umgeben.

Juli 2. In heller Dämmerung fand ich durch 8 Micrometereinstellungen den Kern = 0″95; Farbe gelb. Um den Kern lag ein dichter kreisförmiger Nebel von 27″ Radius, der aus Passagen bestimmt ward. Der Scheitelradius der Coma betrug etwa 1′5.

Juli 4. Vom Kern in der Richtung zur Sonne war das Nebellicht am hellsten; es breitete sich bogenförmig aus und bildete, sich zurückkrümmend, den äussern Saum der Coma, deren Scheitelpunkt der Kern nahe lag. Ausserhalb des parabolischen Saums der Coma zeigte sich ein sehr feines Nebellicht von kreisförmiger Figur. Farbe der Kernregion gelb. Am starken Ocular ward der Kern nicht ganz aufgelöst.

Juli 6. Ein breiter parabolischer Saum, dessen Scheitel den Punkt der Coma bezeichnet, welcher der Sonne zugewendet ist, bildet die äussere Grenze der Coma. Beide Arme jenes Bogens bilden den Schweif, dessen mittlere Region dunkler erscheint. Der Kern ist stark nebelig, von einem hellen anomalen Halo umgeben. Ausserhalb der Coma, gegen die Sonne hin, sieht man wieder das kreisförmig ausgebreitete zarte Nebellicht. Den Durchmesser des gelben Kerns mass ich = 1″49, und hielt das Resultat wieder für zu gross. Den Radius des Halo fand ich aus Passagen = 53″. Bei der Bestimmung des Halbmessers der Coma (durch Passagen) hat das äussere Nebellicht gewiss bewirkt, dass r zu gross erhalten wurde.

Juli 8. In heller Dämmerung mass ich den gelben Kern = 1″29; er konnte nicht ganz in Nebel aufgelöst werden.

Juli 10. Bei unruhiger Luft mass ich um 8 Uhr den Kern = 0″88. Er war gelb und konnte nicht ganz in Nebel aufgelöst werden, denn es blieb ein Lichtpunkt 7^m8 übrig. Der anomale Halo hatte ein flockiges Aussehen; er war an der rechten Seite besser begrenzt als an der linken.

Juli 11. Am Sucher war die Kernregion gelb. Für das freie Auge hatte der Kopf des Cometen die Helle von α Leonis; er stand aber schon sehr tief. Um 15^h fand ich diese Helligkeit merklich geringer als die von α Tauri.

Juli 12. Die tiefe Lage des Cometen am nördlichen Horizont erlaubt nicht mehr ein sicheres Erkennen der Phänomene der Ausströmung. Es sind dieselben Erscheinungen, welche die

grossen Cometen von 1858 und 1861 gezeigt haben, die aber ohne Hülfe von Abbildungen sich nicht wohl beschreiben lassen. Den Durchmesser des Kerns fand ich = 1″12. Eine starke büschelförmige Ausströmung war gegen die Sonne gerichtet, und bildete einen 150° umspannenden Fächer oder Halo mit hellerm Rand. Um 9^h2 sandte der goldfarbige Kern 2 Nebelbüschel gegen die Sonne. Den Radius des Halo fand ich durch Passagen:

um 8^h22^m = 37″2
9 10 = 43.7

und hieraus ergiebt sich beiläufig eine Geschwindigkeit von 345 Toisen in der Secunde. Der doppelte Büschel hatte um 9^h2 etwa 17 bis 18″ Länge.

Juli 13. Je mehr sich die merkwürdigen Formen der Ausströmung entwickelten, desto mehr verminderte sich die Möglichkeit, diese deutlich zu sehen, weil der Comet sich in der Nähe des Horizonts befand und noch in der Dämmerung unterging. Um 7^h9 fand ich den Durchmesser des nicht ganz auflösbaren Nebels = 1″13; es zeigte sich eine doppelte büschelförmige Ausströmung ausserhalb des innersten Halo, der zunächst den Kern umgab. Wegen ungleicher Intensität erschienen nach und nach die einzelnen Theile der Figur, im Maasse, wie die Dunkelheit zunahm. Um 8^h4 mass ich den dichten Nebelball, dessen Mitte der Kern einnahm, und fand den Durchmesser = 9″5.

Juli 14. Der goldgelbe Kern war von dichtem Nebel umgeben, aus welchem sich 2 Nebelarme zunächst gegen die Sonne wandten, dann, zurückgekrümmt, in den Schweif übergingen. An der rechten Seite war diese Krümmung regelmässig, an der linken machte die Ausströmung mit der Richtung ihres Stamms einen fast rechten Winkel. Ausserhalb, gegen die Sonne, also gegen den Scheitel der Coma hin, lag der Saum eines frühern Halo.

Juli 15. Luft unruhig. Um den gelben Kern lag ein heller dichter Halo, dessen Radius 50″ mass. Hinter diesem hervor, oder aus ihm heraus, entwickelten sich die seit Juli 13 sichtbaren Ausströmungen. Um 7^h9 fand ich den Durchmesser des Kerns = 1″19.

Juli 16. In rother Dämmerung stand der Comet dem Horizont nahe; den gelben Kern umgab dichter Nebel.

Der Schweif.

Mai 12 ward der Schweif zuerst am Refractor gesehen sicherer am folgenden Abend; Mai 16 zeigt ihn auch der Sucher. Es ward stets die Einwirkung des Mondes vermieden, und wenn die nicht möglich war, die Beobachtung unterlassen, sofern es sich um Angabe von Dimensionen handelte, denn die Bestimmungen für die Lage des Schweifs wurden durch den Mond wohl erschwert, aber nicht verhindert. Die Zeichnungen für die Lage begannen am 1. Juni.

Juni 3. Der Schweif war schmal, fächerförmig.

Juni 4. In 1′7 Abstand vom Kern war die Helligkeit schon sehr gering.

Juni 6. Der Schweif ist schmäler als die Coma, daher die ganze Figur zwiebelförmig erschien, und an die Cometen von 1847 und 1862 erinnerte.

Juni 7 und 8. Der Schweif noch schmal und fächerförmig.

Juni 11 ward der Schweif dem freien Auge sichtbar. In 1° Abstand vom Kern war seine Breite = 0°3′.

Juni 16. Der fächerförmige matte Schweif scheint etwas gekrümmt, indem die Convexität an der Seite der kleinern AR. lag.

Juni 17. In 20′ Abstand vom Kern war die Breite des Schweifs = 0°16.

Juni 21. In 2° Abstand vom Kern, Breite des Schweifs = 0°60.

Juni 23. Am Sucher schien der Schweif gekrümmt, die Convexität an der Westseite. Um 13^h7 sah ich die Krümmung nicht mehr.

Juni 24. Die zwiebelförmige Gestalt des Cometen findet nicht mehr statt; er ist nun parabolisch geformt wie die meisten grösseren Cometen, die ich gesehen habe. Der Schweif war etwas gekrümmt.

Juni 27. 9^h. Ein Versuch, den Positionswinkel der Axe des Schweifs (ohne Erleuchtung des Feldes) zu finden, ergab 36°3 N. zu W.

Juni 30. 8^h5 ergab ein ähnlicher Versuch dafür 23°4.

Juli 1. In 1° Abstand vom Kern war die Abnahme des Lichts im Schweif schon sehr bedeutend.

Juli 2. 9^h. Dem freien Auge schien der Schweif gekrümmt; im Sucher lag die convexe Seite links; sie ging aber in der täglichen Bewegung der Sphäre voran. Nur der erste Grad des Schweifs war sehr hell.

Juli 3. Am Sucher scheint der Schweif wenig gekrümmt; an der in AR. folgenden Seite war er wenig schärfer begrenzt.

Juli 4. Ein dritter Versuch mit dem Micrometer ergab den Positionswinkel der Axe des Schweifs um $9^h4 = 26^0.5$.

Juli 5. Die ersten 2 Grade des Schweifs sehr hell, das Uebrige bleich. Am folgenden Abend waren die 3 ersten Grade ansehnlich hell.

Juli 7. Die Länge des Schweifs war mindestens 15°; ich gebe überhaupt nicht die wahrscheinlichen Maxima, sondern meist Minima der Länge. In 4° Abstand vom Kern war die Breite = 0°70. Schon seit Juli 5 schien mir am Sucher, dass an der linken Seite ein Nebenarm des Schweifs vorhanden sei.

Juli 8. Schweif nur schwach gekrümmt; die hohle Seite nachfolgend in der Richtung der täglichen Drehung des Himmels.

Juli 9. Der fächerförmige Schweif war wenig gekrümmt, sehr matt verlaufend, über 18° lang. Er hat gewiss einen Nebenarm, für dessen Lage um 10^h eine neue Zeichnung genommen ward; er lag an der vorangehenden (westlichen) Seite.

Juli 10. Nur die ersten 4° des Schweifs sind recht hell, das Uebrige sehr matt. Der Nebenarm schwächer als gestern.

Juli 11. Schweif wenig gekrümmt; in 5° Abstand vom Kern war seine Breite = 0°93. Um 9^h2 war noch eine Spur des Nebenschweifs vorhanden.

Juli 12. Länge des Schweifs mindestens 25°.

Juli 13. Schweif deutlich gekrümmt, gegen das Ende schon sehr breit.

Juli 14. Um 9 Uhr war der Comet von grossartigem und finsterm Aussehen. Der merklich gekrümmte Schweif wenigstens 36° lang.

Juli 15. Wegen der niedrigen Lage der unteren Theile des Cometen konnte die Zeichnung nur unvollkommen ausgeführt werden.

Juli 16. Untergang des Monds um 9^h2. Der Schweif erschien völlig gerade, und um 10^h9 lag das Ende bei $\varkappa$ Draconis.

Juli 17. Um 9^h8 hatte der Schweif in der Gegend von υ Ursae die Helligkeit der Milchstrasse in der Cassiopea, und war auf α Draconis gerichtet. Nach oben war der breite Schweiftheil nach links gekrümmt; der dem Horizont nahe Stamm des Schweifes schien gerade zu sein.

Juli 18. Um 9^h war der Theil des Schweifs bei α Ursae heller als die gleich hohen Theile der Milchstrasse im Perseus. Das Uebrige des obern Endes sehr bleich, konnte nicht sicher bis $\varkappa$ Draconis verfolgt werden. Die Länge überschritt 56° nicht.

Juli 19. Zuerst wieder seit 50 Tagen trüber Himmel. Um 9^h5 erschien ein Theil des Schweifs zwischen α und β Ursae, gut sichtbar ungeachtet des Mondscheins.

Juli 20. Mond fast halb erleuchtet. Um 9 Uhr erschien der Comet als mächtiger breiter und hoher Nordlichtstrahl, gegen 60° und mehr an Länge.

Juli 21. Um 8^h4 zeigte sich die erste Spur des auf γ Ursae gerichteten Schweifs. Bei gleicher Höhe war die Helligkeit gleich jener der Milchstrasse im Cepheus.

Juli 22. Aus einer genäherten Construction folgt, dass am Tage der untere Theil des Schweifs vor der Sonne vorüberging. Abends war durch den hellen Mond das Licht des Cometen sehr unbedeutend.

Juli 23. Mond 10 Tage alt. Um 10 Uhr sah ich eine Spur des Schweifs in der Nähe von $\nu\ \xi$ Ursae. Hiermit enden die Beobachtungen.

Beobachtungen über Lage und Gestalt des Cometen.

Am 1. Juni begann ich, die Lage der Axe des Schweifs mit Hülfe der Charten der Bonner Durchmusterung des Himmels zu verzeichnen, und zwar abwechselnd auf der Sternwarte oder in meiner Wohnung, indem ich mich dazu zweier Sucher bediente. Die Zeichnung ward jedes Mal am Fernrohr ausgeführt, und dann in die Charte der Bonner Durchmusterung übertragen und verbessert. Später, als der Comet sehr gross wurde, verzeichnete ich mit freiem Auge die ganze Figur in Heis' Uranometrie, und, so lange es noch anging, den untern Theil gesondert, telescopisch.

Aus diesen Zeichnungen, die also für das Aequinox von 1855 gelten, entnahm ich nun nach α und δ die Punkte, welche in der Axe des Schweifs lagen, oder solche, auf welche die Axe gerichtet war. Diese Punkte, gültig für 1855, nenne ich P.

Ausserdem sei p die jedesmalige Position des Cometen im Jahre 1874, s die der Sonne in 1874. p′ der Cometenort reducirt auf 1855, s′ der Ort der Sonne reducirt auf 1855.

Die folgende Zusammenstellung enthält indessen nur Daten, welche zur Ermittelung der Lage der Axe des Schweifs erforderlich sind. Demnach also in der 1. Columne Datum und Zeit; in der 2. p', den für 1855 reducirten Cometenort; in der 3. die Werthe P, gültig für 1855: in der 4. die Werthe s' oder die O Sonne, reducirt auf 1855.

Wenn unter „P" ein * beigesetzt ist, zeig dass ein Sternort zur Ermittelung der Lage di

Datum	Zeit	☄...p'. Aeq. 1855		☄...P. Aeq. 1855		☉...s'. Aeq. 18	
Juni 1	8^h23^m	α..$6^h43^m27^s$	$\delta = +68°58'2$	α..$6^h47^m0^s$	δ..$+69°14'$	α..$4^h36^m44^s$	..δ..+
2	8 53	6 45 45	68 59.4	6 53 51	69 34.5*	4 40 54	
3	9 20	6 46 54	69 0.3	6 53 51	69 34.5*	4 45 23	
4	8 54	6 48 1	69 0.8	6 48 49	69 6.2*	4 49 7	
5	9 21	6 49 37	69 1.6	6 55 51	69 30.2*	4 53 18	
6	10 30	6 51 20	69 2.5	6 58 46	69 47.0*	4 57 37	
7	9 0	6 52 52	69 3.0	7 0 0	69 45.*	5 1 29	
8	10 42	6 54 40	69 3.6	7 4 0	69 55.	5 5 55	
9	8 46	6 56 15	69 3.6	6 57 44	69 13.0*	5 9 43	
9	10 42	6 56 22	69 3.6	7 4 0	69 52.	5 10 3	
10	10 42	6 58 6	69 3.4	7 7 30	70 0.	5 14 11	
11	10 54	6 59 53	69 2.5	7 4 16 7 10 0	69 26.8* 70 0.	5 18 22	
12	10 42	7 1 38	69 1.8	7 12 12	70 0.	5 22 29	
13	10 36	7 3 26	69 1.4	7 10 45	69 45.4*	5 26 37	
14	9 0	7 5 5	68 57.7	7 15 30	70 0.	5 30 29	
15	9 0	7 7 7	68 54.8	7 12 59	69 34.7*	5 34 39	
16	9 48	7 8 52	68 52.2	7 24 48	70 36.5*	5 38 56	
17	10 35	7 10 44	68 49.5	7 20 0	69 53.6*	5 43 6	
18	11 10	7 12 37	68 42.4	7 24 0	70 0.	5 47 29	
19	11 19	7 14 28	68 37.4	7 28 0	70 0.	5 51 40	
20	11 40	7 16 22	68 31.2	7 27 40 7 31 56	70 1.2* 70 33.0*	5 55 54	
21	12 6	7 18 12	68 20.9	7 27 57	69 40.3*	6 0 8	
22	13 20	7 20 5	68 11.0	7 32 0	69 50.	6 4 30	
23	10 42	7 21 40	67 59.7	7 31 55	69 29.9*	6 8 12	
23	13 42	7 21 53	67 58.2	7 29 0	69 0.	6 8 43	
24	10 0	7 23 25	67 48.0	7 36 0	69 36.	6 12 14	
24	14 0	7 23 42	67 45.7	7 28 5	68 27.6*	6 12 56	
25	9 0	7 25 3	67 31.4	7 34 54	69 0.	6 16 13	
26	14 0	7 27 4	67 9.0	7 36 0	68 35.	6 21 14	
27	10 0	7 28 27	66 53.8	7 44 0	68 50.	6 24 41	
28	9 0	7 29 53	66 28.4	7 44 0	68 48.	6 28 39	
29	8 48	7 31 24	66 2.5	7 51 30	69 0.	6 32 46	
30	8 54	7 32 57	65 35.5	7 46 30	68 0.	6 36 56	
Juli 1	9 13	7 34 18	64 58.5	7 49 39	68 4.0*	6 41 6	
1	„	„	„	8 4. 0	70 0.	„	
2	9 6	7 35 42	64 19.3	7 58 0	68 30.	6 45 14	
2	„	„	„	7 48 30	67 0.	„	
3	9	7 37 14	63 34.6	7 53 0	67 0.	6 49 20	
4	9 25	7 38 14	62 44.6	7 52 0	66 0.	6 53 32	
5	9 0	7 39 11	61 43.5	7 51 0	65 0.	6 57 35	
6	9 0	7 40 21	60 44.6	7 52 0	64 0.	7 1 41	
7	9 33	7 41 18	59 29.6	7 54 0	63 0.	7 5 52	

Datum	Zeit	☄...p'. Aeq. 1855		☄...P. Aeq. 1855		☉...s'. Aeq. 1855	
Juli 8	14^h32^m	α..$7^h42^m26^s$	$\delta = +57^\circ51'8$	α..$7^h52^m30^s$	δ..$+61^\circ$ 0′	α..$7^h10^m50^s$	..δ..$+22^\circ27'4$
9	9 5	7 43 2	56 36.5	7 57 0	61 0.	7 14 0	22 21.9
10	10 30	7 43 52	54 43.7	7 56 0	59 0.	7 18 20	22 13.9
11	9 0	7 44 35	52 54.	7 56 20	57 0.	7 22 11	22 6.7
11	15 0	7 44 45	52 22.	7 58 0	57 0.	7 23 12	22 4.7
12	8 55	7 45 13	50 38.1	7 53 20	54 0.	7 26 14	21 58.5
12	10 16	7 45 16	50 25.1	8 29 30	62 0.	7 26 28	21 58.1
13	9 0	7 45 52	48 5.4	7 58 10	53 0.	7 30 19	21 49.8
13	„	„	„	7 54 55	52 0.	„	„
13	„	„	„	7 52 20	51 0.	„	„
13	„	„	„	7 49 30	50 0.	„	„
13	„	„	„	8 41 30	62 30.	„	„
14	„	7 46 27	45 16.7	7 49 15	47 0.	7 34 23	21 41.2
14	„	„	„	7 51 20	48 0.	„	„
14	„	„	„	7 53 35	49 0.	„	„
14	„	„	„	7 56 20	50 0.	„	„
14	„	„	„	9 9 30	63 57.	„	„
15	„	7 46 58	42 8.	7 52 20	45 0.	7 38 25	21 31.5
15	„	„	„	7 54 20	46 0.	„	„
15	„	„	„	9 36 0	64 0.	„	„
16	„	7 47 29	38 36.	9 30 0	62 0.	7 42 28	21 22.3
16	„	„	„	12 27 15	70 35.	„	„
17	9 42	7 47 58	34 33.	9 40 0	60 30.	7 46 38	21 11.7
17	„	„	„	14 0 27	65 4.	„	„
18	10 18	7 48 27	30 3.	12 40 0	66 0.	7 50 44	21 0.8
18	„	„	„	10 55 56	63 30.	„	„
18	„	„	„	9 40 0	57 0.	„	„
18	„	„	„	8 40 0	47 10.	„	„
20	9 0	7 49 23	20 56.	12 40 0	58 30.	7 58 35	20 40.
20	„	„	„	12 0 0	58 12.	„	„
20	„	„	„	11 20 0	57 30.	„	„
20	„	„	„	10 40 0	55 30.	„	„
20	„	„	„	10 0 0	52 30.	„	„
20	„	„	„	9 20 0	47 0.	„	„
20	„	„	„	8 40 0	39 12.	„	„
21	„	7 49 50	15 48.	12 30 0	55 30.	8 2 35	20 29.
21	„	„	„	12 0 0	54 30.	„	„
21	„	„	„	11 20 0	53 10.	„	„
21	„	„	„	10 40 0	50 40.	„	„
21	„	„	„	10 0 0	46 10.	„	„
21	„	„	„	9 20 0	39 15.	„	„
22	„	7 50 17	10 32.	12 0 0	51 0.	8 6 35	20 18.
22	„	„	„	11 20 0	48 12.	„	„
22	„	„	„	10 40 0	44 30.	„	„
22	„	„	„	10 0 0	39 0.	„	„
22	„	„	„	9 20 0	32 10.	„	„

Die Cometenörter sind nur den eigenen Beobachtungen entnommen, und, wie die Sonnenörter, nur annähernd reducirt. Die Fortsetzung dieser Mittheilung würde die Angaben über die Gestalt des Cometen enthalten. Da hierzu aber viele Abbildungen erforderlich sind, um die Untersuchung genau durchzuführen, so kann

ich erst in späterer Zeit darauf zurückkommen. Es gewährt ein besonderes Interesse, für die Tage von Juli bis 23 die Lage des Cometen, des Schweifs, und der Sonne in einer Construction zu überblicken, um zu gewahren, wie der untere Theil des Schweifs vor der Sonne vorübergeht, und welche ungewöhnliche Lage der Schwe in Beziehung auf die Sonne unter gewissen Bedingungen einzunehmen vermag.

Athen, den 3. November 1875. *J. F. Julius Schmidt.*

Schreiben des Herrn Dr. Schellen an den Herausgeber.

Es wird den Astronomen diesseits des Oceans von Interesse sein, zu erfahren, dass die Regierung der Vereinigten Staaten Nordamerika's zum ersten Male einem Gelehrten eine goldene Verdienstmedaille gewidmet hat. Die Commission für die Beobachtung des Venusdurchgangs hat nämlich in Anerkennung der grossen Dienste, welche Herr Henry Draper, Professor der Chemie an der Universität zu Newyork, während der monatelangen Vorbereitungen für die photographischen Aufnahmen der Erscheinung ihr geleistet hat, eine grosse goldene Medaille überreicht, welche in der Staatsmünze zu Philadelphia geprägt worden ist. — Die Aversseite trägt in der Mitte das Bild des von Draper angewandten Heliostats mit der Umschrift: „Famam extendere factis hoc virtutis opus est“ (Virg. Aen.). Die Reversseite enthält in der Mitte die Inschrift: „Veneris in sole spectandae Curatores R. P. F. S., Henrico Draper, M. D. — Dec. VIII. MDCCCLXXIV“, und di Umschrift: „Virtus virtuti addit avito“ (eine Anspielun auf die hervorragenden wissenschaftlichen Arbeiten sei nes Vaters John W. Draper). Die Medaille, 6 Centi meter im Durchmesser, war von einer reich verzierte und in Form eines Buches eingebundenen Adresse be gleitet; der eine Deckel des Buchs dient zugleich a Behälter für die Medaille. — Wir wollen nicht une wähnt lassen, dass seitens der nordamerikanischen Re gierung eine ähnliche Belohnung des hervorragend Verdienstes bereits früher Cyrus W. Field zu The geworden ist; aber es geschah dieses auf einem ande Gebiet, dem der Legung der atlantischen Telegraphe kabel. Draper ist der erste Gelehrte, der für sein verdienstvollen Arbeiten auf dem Gebiet der Himmel photographie eine solche ehrende Auszeichnung erha ten hat.

Dr. *Schellen.*

Entdeckung eines neuen Planeten (156).

Telegraphische Depesche des Herrn Professor *Foerster* an den Herausgeber.

Planet Palisa. 22. November 12^h0^m Pola $\alpha = 43°35'$, $P = 70°23'$. Bewegung südlich. Grösse 12.

Berlin, den 23. November 1875. *Foerster.*

Berichtigungen.

Im 1. Band meiner Ausgabe von Bessel's Abhandlungen sind einige Druckfehler stehen geblieben, deren gefällige Berichtigung in Ihren Astr. Nachr. ich Sie ersuchen möchte:

Seite	XXV,	Spalte	2,	Zeile	11	von	unten,	statt	1850	ist zu lesen	1858,
„	XXVI	„	„	„	14	„	„	„	1820	„ „ „	1819,
„	XXVIII	„	1	„	5	„	oben	„	verdient	„ „	verdiente,
„	307	„	2	„	5	„	„	„	$0''020565$	„ „	$0^s020565$.

Leipzig, den 14. November 1875. *R. Engelmann.*

Verkäufliches Universalinstrument.

Ein in gutem Zustand befindliches **zehnzölliges Universalinstrument** von Pistor und Martins ist bei de Mechaniker A. Bonsack in Berlin, Prinzenstrasse 27, zum Preise von 900 Mark zu verkaufen.

Inhalt:

Zu Nr. 2065 — 2067. *E. Schönfeld.* Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. 1. — *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen über den grossen Cometen im Jahre 1874. 33. — Dr. *Schellen.* Schreiben an den Herausgeber. 47. — *Foerster.* Entdeckung eines neuen Planeten (156). 47. — *R. Engelmann.* Berichtigungen. 47. — Verkäufliches Universalinstrument. 47.

Kiel. 1875, December 3.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOR...
BODL:LIB...
PERIODIC...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2068.** 4.

Ueber die Sichtbarkeit der Uranusmonde in Fernröhren mittlerer Grösse.

Von Dr. *H. C. Vogel.*

Professor Newcomb hat sich in den Jahren 1874 1875 sehr eingehend mit dem Uranus- und Neptun- m befasst und mit Hülfe eines grossen 26-zölligen atoreals zahlreiche Beobachtungen der Satelliten Uranus sowie des Neptunsatelliten ausgeführt, e jeden noch vorhandenen Zweifel über das Ura- und Neptunsystem gehoben haben.

Bekanntlich gehören die Satelliten des Uranus für grosse Fernröhre zu den schwierigsten Objecten, s ist jedenfalls von Interesse, in Bezug auf instru- le Mittel die Grenze festzustellen, wo man über- noch erwarten kann, die Uranusmonde zu sehen. ch habe mich nun früher mit dem, besonders seine Lichtstärke ausgezeichneten Bothkamper tor eifrig bemüht, die Satelliten des Uranus auf- en, und ist es mir — begünstigt durch eine für amp selten lange Reihe schöner Beobachtungs- e im März und April 1871 — gelungen, die beiden m Satelliten sehr oft und verhältnissmässig sicher bachten, nämlich den äussersten Oberon an 17 en, Titania an 15 Abenden.

ie Beobachtungen waren sehr dadurch erschwert, ch keine Ephemeride zur Hand hatte. — Da ich ht für unmöglich hielt, auch die beiden inneren ten zu erkennen, sind an mehreren Abenden noch nsbestimmungen schwacher, in nächster Nähe laneten gelegener Sternchen ausgeführt worden machten mehrere von diesen Beobachtungen den ck der Zusammengehörigkeit, so dass ich in Vermuthung, auch die inneren Uranusmonde chtet zu haben, bestärkt wurde.

ast 1 Jahr später, während des Drucks des 1. der „Bothkamper Beobachtungen", kam mir die eride der Uranusmonde von Marth (Monthly s, Vol. XXXI) zu Händen und ich war erfreut, em Nachtrag noch die Vergleichungen meiner chtungen mit dieser Ephemeride geben zu können. eobachtungen der beiden hellsten Satelliten Obe- ron und Titania zeigten eine Uebereinstimmung, die grösser war, als ich sie bei der Schwäche der Objecte erwarten konnte. Die Beobachtungen des vermeintlichen Umbriel stimmten ebenfalls gut mit der Ephemeride, dagegen ergaben diejenigen des vermeintlichen Ariel Abweichungen in den Positionswinkeln, die nahe einem halben Umlauf des Satelliten entsprachen — Abweichungen, die auf den ersten Blick sehr gross erschienen, bei etwas näherer Ueberlegung jedoch durchaus noch keine Entscheidung dafür abgaben, ob das beobachtete Object Ariel gewesen sei oder nicht. Die Marth'sche Ephemeride war mit den Elementen berechnet, welche aus Lassell's Beobachtungen mehrere Jahre früher abgeleitet worden waren und es schien daher eine grössere Abweichung in den Positionswinkeln nicht unmöglich, in Anbetracht der Unsicherheit der Elemente überhaupt und der sehr kurzen Umlaufszeit des innersten Satelliten von nur 2.5 Tagen.

Die Beobachtungen von Newcomb zeigen jedoch, auf die Zeit der Marth'schen Ephemeride reducirt, auch für diesen Satelliten eine gute Uebereinstimmung mit jener Ephemeride, und es resultirt daraus, dass diejenigen Beobachtungen schwacher, in der Nähe des Uranus befindlicher Sternchen, welche ich als zusammengehörig ansehen musste*), sich doch nicht auf ein und dasselbe Object bezogen haben, dass sich aber unter den anderen Beobachtungen, die mir in gar keinem Zusammenhang untereinander zu stehen schienen und die ich deshalb in den „Bothkamper Beobachtungen"

*) Die Beobachtungen als einem Satelliten angehörend angesehen, gaben nämlich, mit der Ephemeride verglichen, folgende Differenzen der Positionswinkel, im Sinne Rechnung-Beobachtung:

April 7	+176°::
8	+153
9	+150
10	+162
11	+184
14	+179
	+138

nicht mitgetheilt habe, zwei befinden, die dem Ariel höchst wahrscheinlich angehören, wie ich weiter unten darthun werde.

Herr Professor Newcomb sowohl in seinen Untersuchungen über das Uranus- und Neptunsystem *), als Herr Professor Holden in einem Bericht in den Monthly Notices **), erwähnen meine Beobachtungen und bezweifeln, dass es mir möglich gewesen sein könne, den andern der inneren Satelliten Umbriel wahrzunehmen, da feststehe, dass die von mir veröffentlichten Ariel-Beobachtungen dem Ariel nicht angehören.

Da einmal meine Beobachtungen für denjenigen, der die betreffenden Stellen in den genannten Schriften liest und sich nicht die Mühe nimmt, meine Mittheilungen der Beobachtungen im Original nachzusehen, in einem etwas eigenthümlichen Licht erscheinen könnten, ferner es mir von gewissem Interesse scheint, nachzuweisen, dass auch die inneren Uranusmonde in einem Instrument von 12 englischen Zoll Oeffnung sichtbar sind, sehe ich mich zu folgenden Mittheilungen und Bemerkungen zu den Schlussfolgerungen des Herrn Newcomb veranlasst.

Herr Newcomb sagt über meine Beobachtungen der inneren Satelliten (a. a. O. Seite 43): „The five observations of Umbriel agree very well with the ephemeris, but those of Ariel differ nearly 180°. I find the ephemeris to be substantially correct. The conclusion seems unavoidable that Ariel was not seen at all. But this satellite is intrinsically brighter than Umbriel. It therefore seems probable that Umbriel was not really seen either". Er findet eine Bestärkung dieser Ansicht darin, dass mit dem 26-Zöller die äusseren Monde auch bei schlechter Luft noch gut zu sehen gewesen wären, während die inneren Satelliten nur bei besonders guter Luft gesehen worden sind — „and are then difficult objects". — Die Helligkeit der inneren Satelliten ist nach Lassell's Beobachtungen halb so gross, als die der äusseren, und diese Beobachtung findet Newcomb bestätigt. Er fährt dann weiter fort:

„Now, Dr. Vogel found the outer satellites difficult. The three first evenings on which he examined the planet he could not see them at all, though the air was good. On the fourth, he saw Oberon as „„ein äusserst schwaches Sternchen"", and on the sixth, Titania. Where any difficulty whatever is found in seeing the outer satellites, I should not hesitate to pronounce it impossible to see the inner ones".

„If we suppose that the greater seeming brigh ness of the satellites is mainly the result of their gre ter distance from the planet, and that, owing to t great transparency of the air at Bothkamp, and t excellence of the glass, there is no diffused light arou the planet to cut off the view of the inner satellit then Ariel would have been decidedly more conse cuous than Umbriel; but, since Ariel was not seen all, the supposition that Umbriel was thus render visible does not seem admissible".

Ich bedauere, dass Herr Newcomb sich mei Beobachtungen nicht etwas genauer angesehen hat u nur die einleitenden Worte gelesen zu haben schei denn dann würde er gefunden haben, dass es mir l Abdeckung des Planeten durchaus nicht so schwer g worden ist, die äussersten Satelliten zu sehen, wie de auch ein Blick auf die lange Reihe von Beobachtung dieser Satelliten und die Bemerkungen über den Lu zustand: „Luft ziemlich gut. Mondschein", „Mond s hell und nahe", „Mond ganz dicht", „Luft wenig gü stig. Sehr heller Mondschein", „Luft leidlich. D helle Mondschein störend" u. s. w. dafür sprech dass ich die äusseren Satelliten auch bei wenig gü stigen Verhältnissen sehen konnte.

Anfänglich, wo ich noch nicht wusste, wo ich d Satelliten suchen sollte; waren die Beobachtung schwierig und jeder, der sich mit der Beobachtu lichtschwacher Objecte befasst hat, wird aus Erfahru wissen, wie der leiseste Anhalt dafür, wo ungefähr e zu beobachtendes Object stehen soll, zur Auffindu desselben verhilft. Meine früheren Worte sprech dafür: „Ebenso wurde März 22 eine Beobachtung e halten, ausserdem aber noch ein zweiter Mond gesehe welcher, bei Verdeckung der Uranusscheibe durch d Ring des Micrometers, aufleuchtete, später aber auc ohne Verdeckung des Planeten gesehen werden konnt und zwar so gut, dass es unbegreiflich schien, warum derselbe kurz vorher, trotz aller Anstrengung des Auges nicht bemerkt worden war" („Bothkamper Beobachtungen", Heft 1, Seite 99).

Die Schlussfolgerung des Herrn Newcomb, das ich den zweiten der inneren Satelliten jedenfalls auch nicht gesehen hätte, weil ich den innersten Ariel nicht beobachten konnte und Ariel nach seinen Beobachtungen eher heller als schwächer sei als Umbriel, scheint mir nicht gerechtfertigt. Erstlich ist selbst unter den günstigsten Umständen, in einer so wasserreichen Gegend wie die Bothkamper war, die Atmosphäre nie so durchsichtig, wie es wohl in südlichen Gegenden bei trockener Luft der Fall sein kann, dass eine Planeten-

*) Washington Observations for 1873. Appendix 1.

**) Vol. XXXV, Nr. 1, pag. 16.

scheibe gänzlich ohne jede Spur diffusen Lichts erschiene. In Folge dessen müssen Objecte in der Nähe eines Planeten, auch wenn derselbe im Fernrohr verdeckt wird, schwieriger zu sehen sein als weiterstehende. Es wäre daher immer möglich gewesen, dass ich den etwas hellern Ariel — weil er näher dem Planeten steht — übersehen hätte und doch von Umbriel einige Beobachtungen hätte erhalten können. Nun hat aber Herr Newcomb die Wahrnehmung gemacht, dass Ariel Veränderlichkeit in Bezug auf seine Helligkeit gezeigt hat. „I strongly suspect that Ariel, at least, belongs to that class of satellites of which the brilliancy is variable and dependent on its position in its orbit“ (a. a. O. pag. 43) und damit dürfte wohl die Folgerung, dass, weil ich Ariel nicht gesehen, es unwahrscheinlich sei, dass ich Umbriel beobachtet hätte und mich ebenso schwache, in der Nähe befindliche Fixsterne irregeleitet hätten, jeder Beweiskraft baar werden. —

Die Bemerkungen des Herrn Newcomb, dass in dem 26zölligen Refractor die äusseren Satelliten so erschienen, wie ein Stern 4. Grösse mit blossem Auge („Generally they are quite conspicuous objects, shining with about the brilliancy of a fourth-magnitude star to the naked eye“) und ferner, dass die inneren Satelliten in Vergleich zu den äusseren die Helligkeit um ½ besässen, geben übrigens ein Mittel an die Hand, von dem ganz objectiven Standpunkt aus die Möglichkeit der Sichtbarkeit der Satelliten in einem kleinern Fernrohr zu erwägen.

Die Intensitäten ein und desselben Objects im Brennpunkt des Washingtoner und des Bothkamper Instruments verhalten sich, abgesehen von der Absorption der Objective, wie die Quadrate der Oeffnungen derselben, also wie 676 : 144, d. i. wie 4.7 : 1. Mit der Annahme, dass sich die Lichtintensitäten zweier, um eine Grössenklasse verschiedener Sterne verhalten wie $1 : \frac{1}{2.515}$, folgt dann, dass die äussersten Uranussatelliten im Bothkamper Refractor wie Sterne 5.6. Grösse, mit blossem Auge gesehen, erscheinen müssen, wenn sie im Washingtoner Instrument einem Stern 4. Grösse gleichen, die inneren Satelliten dagegen im Bothkamper Refractor als Sterne 6.4. Grösse erscheinen müssen. Es ist aber bekannt, dass ein gutes Auge unter günstigen Umständen sogar noch Sterne 7. Grösse zu sehen vermag und es erscheint demnach durchaus nicht unmöglich, dass mit einem Fernrohr von 12 englischen Zoll Oeffnung alle 4 Uranusmonde gesehen werden können, zumal da durch die Vernachlässigung der stärkern Absorption im Glase des grössern Instruments sich das Helligkeitsverhältniss noch günstiger für das kleinere Instrument stellen würde.

Ich theile nun in Folgendem diejenigen Beobachtungen mit, welche ausser den bereits in den „Bothkamper Beobachtungen“ mitgetheilten Positionsbestimmungen in der Nähe des Uranus befindlich gewesener Sternchen angestellt wurden.

	Beobachtungen				Ephemeride von Marth für Ariel			
Datum	Mittl. Zt. Bothk.	Pos.W.	Dist.	Bemerk.	Pos.W.	Dist.	Rechn.-Beob.	
1871 März 27	9^h48^m	315°	12″		328°	14″	+13°	+2″
April 9	10 50	208	24.		263	12.		
10	11 5	122	13.5	(3.5 ☉ Durchm.)	121	13.	— 1	—0.5
10		353	14.	(3—4 ☉ Durchm.)				
11	11 12	295	15.	(4 ☉ Durchm.)	333	15.	(+38°)	(0″)
11		115	17.					
14	10 49	164	22.		271	12.		
14		5	18.					

Hierbei ist noch zu bemerken, dass in der an schwachen Sternen reichen Gegend, in welcher sich zur Zeit der Beobachtungen Uranus befand, nur die allerschwächsten Sterne Beachtung gefunden haben. Sternchen 12. Grösse und hellere sind daher, als sicher dem Uranussystem nicht angehörig, unbeachtet gelassen worden.

Es geht aus den Beobachtungen meines Dafürhaltens mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass ich am 27. März und 10. April Ariel wirklich gesehen habe und dürften damit auch wohl die Zweifel, dass ich Umbriel beobachten konnte, gehoben sein, so dass nunmehr der Ausspruch des Herrn Holden *), „we may then fairly claim .... that the inner satellites have not at all been seen with any telescopes, save the 20- and 40-foot reflectors of Herschel, the telescopes of Mr. Lassell (2- and 4-foot reflectors) and by the Clark refractors at Washington“ nicht gerechtfertigt erscheint und erhellt, dass man mit kleineren Instrumenten, wenn

*) Monthly Notices, Vol. XXXV, Nr. 1, pag. 22.

auch nur mit grosser Anstrengung, im Stande ist, alle 4 Uranusmonde zu sehen.

Ich kann die Bemerkungen nicht schliessen, ohne noch eine Notiz aus meinem Beobachtungsjournal mitzutheilen, die ich der Beachtung empfehlen möchte. Ich habe nämlich, ähnlich wie Herr Newcomb beim Ariel, bei Titania — den nähern der äussern Satelliten — wiederholt Helligkeitsverschiedenheiten wahrgenommen. Bei der entweder sehr dichten oder sehr ausgedehnten Atmosphäre des Hauptplaneten, die sich durch ein auffallendes Absorptionsspectrum kund giebt, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Monde auch noch m Atmosphären umgeben sind, wie ich das ja auch b den Jupitermonden, auf Grund spectralanalytisch Untersuchungen, für wahrscheinlich halte. Jedenfal dürften sich mit dieser Annahme am ungezwungenst solche Helligkeitsschwankungen erklären und gewi wäre es von Interesse, wenn Beobachter, mit so mäch tigen Instrumenten versehen, ihr Augenmerk ganz b sonders auch auf derartige Untersuchungen richt wollten.

Berlin, den 20. November 1875. *H. C. Vogel.*

Sur le principe de la moyenne arithmétique.

Par *J. V. Schiaparelli.*

Je me prends la liberté de vous communiquer une démonstration du principe de la moyenne arithmétique, qui me paraît exempte des difficultés qu'on a reproché à plusieurs autres démonstrations semblables. Ces difficultés ont peut être leur origine dans le point de vue trop exclusivement analytique, sous le quel la question a été considérée. En introduisant dans le calcul les conditions pratiquement inséparables de la nature des quantités obtenues par l'observation, toute difficulté disparaît.

Soient a_1, a_2, $a_3 \ldots a_n$ les résultats d'un nombre n d'observations directes d'une même quantité, ayant toutes le même poids: soit F $(a_1, a_2, a_3 \ldots a_n)$ ou simplement F la fonction exprimant la moyenne qu'il faut adopter. Nous déterminerons F au moyen des conditions suivantes.

I. La grandeur de la moyenne doit être indépendante de l'unité choisie pour la mesure; de sorte que si l'on multiplie a_1, a_2.. par un coefficient quelconque k, la moyenne doit devenir aussi k fois plus grande. Il faut donc que F soit une fonction homogène, à une dimension, des variables a_1, a_2, $a_3 \ldots a_n$. Par un théorème connu, les fonctions de cette espèce doivent toutes satisfaire à l'équation aux dérivées partielles

$$a_1 \frac{dF}{da_1} + a_2 \frac{dF}{da_2} + \ldots\ldots + a_n \frac{dF}{da_n} = F \qquad (1)$$

qui sera notre première condition.

II. La position de la moyenne entre les valeurs particulières a_1, $a_2 \ldots$ doit être indépendante de l'origine de numération des mesures: en d'autres termes, si l'on ajoute à toutes les quantités observées a_1, $a_2 \ldots$ une même quantité determinée α, la moyenne doit s'augmenter aussi de la même quantité α. On a donc $F(a_1 a_2 \ldots) + \alpha = F\{(a_1 + \alpha)(a_2 + \alpha) \ldots (a_n + \alpha)\}$.

Cette relation doit avoir lieu quelle que soit valeur de α. En développant le second membre s vant les puissances de α par la série de Taylor (do l'usage est ici libre de toute objection), on verra qu'el équivaut à l'équation aux dérivées partielles

$$\frac{dF}{da_1} + \frac{dF}{da_2} + \frac{dF}{da_3} + \ldots + \frac{dF}{da_n} = 1 \qquad (2)$$

seconde condition, à la quelle la fonction F doit satis faire.

III. Soit donnée une longueur L (ou autre quan tité mesurable), divisée en deux parties A et B. P n mesures également exactes de A on a trouvé les r sultats a_1, $a_2 \ldots a_n$: de même n mesures également ex actes de B ont donné les résultats b_1, $b_2 \ldots b_n$. I s'agit de calculer les valeurs particulières et la valeu definitive de L. On pourra combiner les mesures d la partie A avec les mesures de la partie B, en formant par exemple les sommes $a_1 + b_1$, $a_2 + b_2 \ldots a_n + b_n$. Ces sommes, étant composées de parties d'égale exac titude, auront le même poids, et pourront être regar dées comme autant de mesures complètes de la lon gueur L. La valeur definitive de L sera donc

$$L = F\{(a_1 + b_1)(a_2 + b_2) \ldots (a_n + b_n)\}.$$

Comme il est permis de supposer B aussi peti qu'on veut par rapport à A, on pourra développer l second membre suivant les puissances et les produits de b_1, $b_2 \ldots b_n$. Nous aurons

$$L = F(a_1, a_2 \ldots a_n) + b_1 \frac{dF}{da_1} + b_2 \frac{dF}{da_2} + b_3 \frac{dF}{da_3} + \ldots + b_n \frac{dF}{da_n} + \text{etc.}, \qquad (3)$$

où $\frac{dF}{da_1}$ $\frac{dF}{da_2} \ldots$ sont des fonctions de a_1, $a_2 \ldots$ seulement et ne contiennent pas b_1, $b_2 \ldots b_n$. Dans cette

manière de calculer L rien n' indique quelle des valeurs b_1. b_2... doit être combinée avec a_1 pour former $a_1 + b_1$; et il est évidemment permis de composer les sommes $a_1 + b_1$, $a_2 + b_2$ ... $a_n + b_n$ en combinant les différents a avec les différents b de toutes les manières possibles. Quelle que soit la combinaison adoptée, la valeur de L doit être évidemment toujours la même, comme résultat des mêmes opérations, dans les quelles l'ordre seul est changé. Cela revient à dire, qu'il doit être permis de permuter les b_1, b_2 ... b_n dans l'équation (3) sans que L change. Cette condition sera remplie seulement lorsque le second membre de (3) sera une fonction symétrique de b_1, b_2 ... b_n. Il faut et il suffit pour cet objet, qu'on ait

$$\frac{dF}{da_1} = \frac{dF}{da_2} = \frac{dF}{da_3} \cdots = \frac{dF}{da_n}. \qquad (4)$$

Les équations (1), (2), (4) déterminent complétement la fonction F. En effet, en substituant les (4) dans (2) il résulte

$$\frac{dF}{da_1} = \frac{1}{n}, \quad \frac{dF}{da_2} = \frac{1}{n}, \quad \cdots \frac{dF}{da_n} = \frac{1}{n};$$

ces valeurs portées dans (1) donnent

$$F = \frac{1}{n}\{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots a_n\}$$

ce qu'il s'agissait de trouver.

On peut arriver aux équations (4) d'une manière beaucoup plus simple et plus directe. En effet, puisque toutes les quantités a_1, a_2 ... a_n sont regardées comme étant d'égale exactitude, si à l'une d'elles on attribue la petite variation ε, le changement qui en résulte dans F doit être toujours le même, quelle que soit la quantité affectée de la variation ε. Car si l'effet qui résulte pour F de l'introduction de ε dans a_1 était plus grand que l'effet analogue qui résulterait de l'introduction de ε dans a_2, on en conclurait, qu'une erreur de a_1 pése sur l'erreur du résultat E d'une maniére plus considérable qu'une erreur égale de a_2, ou bien, qu'on regarde des erreurs égales de a_1 et a_2 comme ayant une importance inégale sur le résultat; ou enfin, que a_1 et a_2 ne sont pas de même poids, contre la supposition. Maintenant si l'on ajoute séparément le quantité ε à a_1, a_2 ... a_n, les variations qui en résultent pour F seront respectivement

$$\varepsilon\frac{dF}{da_1} : \varepsilon\frac{dF}{da_2} : \varepsilon\frac{dF}{da_3} \ldots \varepsilon\frac{dF}{da_n};$$

et puisque toutes ces variations doivent être égales, on en conclut les relations (4).

Cette manière de considérer la question fait voir, que la moyenne arithmétique est le seul procédé qui permette de traiter avec impartialitè un système d'observations ayant toutes le même poids, sans égard à l'accord plus ou moins grand de chaque observation avec les autres. Tout autre procédé entraîne avec soi, ou une contradiction à l'une des équations (1), (2) c'est à dire, une absurdité: ou il ne satisfait pas aux équations (4), ce qui revient à supposer des poids inégaux et dépendants de la position que chaque resultat particulier occupe par rapport aux autres.

Il est démontré par là, que la moyenne arithmétique donne le seul résultat plausible et conciliable avec les exigences pratiques de la question. Lorsque la loi de la probabilité des erreurs est exprimée par la fonction exponentielle de Gauss, le résultat plausible et aussi le résultat plus probable. C'est ce qui arrive heureusement presque toujours. Pour d'autres lois de probabilité le résultat plus probable est différent de la moyenne arithmétique; dans ce cas il est impossible de tenir compte de l'égalité des poids des quantités observées: la méthode elle même assigne à chaque quantité des poids dépendants de la position que cette quantité occupe au milieu des autres analogues. La condition expliquée dans le numéro III n'est plus remplie. L'exemple cité dans ce même numero donne une idée des conclusions singulières et de la confusion inextricable qui dériveraient de l'adoption conséquente et complète d'une loi de probabilité différente de celle qui sert de fondement à la méthode des moindres carrés.

Observatoire de Bréra à Milan, le 19. Sept. 1875.

J. V. Schiaparelli.

Planeten-Beobachtungen auf der Prager Sternwarte.

(45) Eugenia.

1875	Mittl. Zeit Prag	Scheinb. AR.	Log. F. P.	Scheinb. Decl.	Log. F. P.	Vgl.-St.	Beob.
Mai 31	$12^h\ 9^m51^s7$	$17^h16^m58^s14$	*n*7.770			*α*	H
Juni 1	11 45 35.1	17 16 7.23	*n*7.982	−12°35′23″5	9.945	„	„
1	12 24 27.5	17 16 5.62	*n*7.343	−12 35 23.1	9.947	„	Str
2	11 28 33.8	17 15 15.94	*n*8.074	−12 34 40.1	9.945	„	H

1875	Mittl. Zeit Prag	Scheinb. AR.	Log. F. P.	Scheinb. Decl.	Log. F. P.	Vgl.-St.	Beob.
Juni 2	$11^h59^m58^s0$	$17^h15^m15^s06$	$n7.775$	$-12°34'41''0$	9.946	α	W
3	11 21 16.9	17 14 23.67	$n8.091$	—12 33 59.3	9.945	„	H
7	11 9 19.6	17 10 52.03	$n8.041$	—12 32 19.1	9.945	„	„
7	11 38 50.2	17 10 50.99	$n7.729$	—12 32 16.7	9.945	„	W
9	11 4 42.9	17 9 5.52	$n8.001$	—12 32 3.6	9.945	„	H
9	11 34 4.8	17 9 3.86	$n7.643$	—12 32 0.5	9.946	„	W
11	11 37 10.9	17 7 18.06	$n7.303$			β	„
11	11 54 16.8	17 7 17.29	7.093			„	Str
12	11 24 50.1	17 6 24.88	$n7.543$			„	„
12	11 36 32.5	$*\gamma$ +0 29.70	$n7.097$			γ	„
12	11 59 11.0	$*\gamma$ +0 28.78	7.491			„	W
		(135) Hertha.					
Juli 26	11 26 32.8	$*\delta$ +1 2.98	$n7.961$			δ	H
28	11 23 48.0	$*\delta$ —0 47.37	$n7.891$			„	„
28	11 46 29.7	$*\delta$ —0 48.42	$n7.508$			„	Str
29	10 54 21.5	20 26 17.34	$n8.101$	—22 20 24.0	9.974	ε	H
29	11 23 11.0	20 26 16.47	$n7.842$	—22 20 25.6	9.977	„	Str

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

α	$17^h13^m47^s84$	—12°43′ 2″8	Rob. 3551, Str. 193, Mädler 2190, Yar. 7189; alle gl. Gew.
β	17 6 13.63	—12 34 34.8	B. Z. 246, 257.
γ	17 5 57.	—12 39	$9^1/_2$ Grösse.
δ	20 27 58.	—22 16	$9^1/_2$ „
ε	20 24 54.13	—22 34 30.1	L. 39473, A. Z. 20580, Yar. 8905; Gew.: L. 1, A. 1, Y. 4.

Am 31. Mai, 3. und 11. Juni war ungünstiger Himmel. Die mit H bezeichneten Beobachtungen sind von mir, die mit Str und W von den Assistenten der Sternwarte, Herren V. Strouhal und Ed. Wenzel, gemacht.

Bei denjenigen Beobachtungen, wo der Vergleichstern in keinem Catalog zu finden war, ist die Differenz (Planet — Stern) angegeben; dieselbe enthält auch die Reduction des Vergleichsterns auf den scheinbaren Ort, und ist also an den mittlern Ort des Sterns für 1875.0 anzubringen.

Prag, den 18. October 1875. *C. Hornstein.*

Observations faites à l'Observatoire de Toulouse.

Eclipses des Satellites de Jupiter 1874 — 1875.

Date de l'observation		Obser-vateurs	Instru-ments	Temps moyen de Toulouse	Temps du Nautical A.	Correction du Nautical A.	
1874, Avril 10	I	R	P	A	$8^h43^m14^s9$	$8^h37^m26^s0$	$-0^m\ 0^s7$	
10	II	„	„	„	10 41 38.4	10 36 15.4	—0 26.6	
17	I	„	„	„	10 37 40.2	10 31 34.4	+0 16.2	*
17	II	„	„	„	13 18 33.7	13 13 7.9	—0 23.8	
19	III	„	„	„	13 18 31.3	13 12 8.1	+0 33.6	
24	I	„	„	B	12 31 22.6	12 25 49.4	—0 16.4	
24	„	„	T	A	12 31 36.7	12 25 49.4	—0 2.3	
26	III	D	„	„	14 20 56.4	14 14 30.3	+0 36.5	*
26	„	„	P	B	14 21 56.1	14 14 30.3	+1 36.2	
Mai 1	I	R	„	„	14 26 15.6	14 20 10.8	+0 15.2	
3	„	„	„	„	8 54 18.8	8 48 45.9	—0 16.7	
5	II	„	„	„	7 50 0.0	7 44 57.8	+0 47.4	
1875, Février 1	I	D	„	A	14 31 29.3	14 25 6.5	+0 33.2	

Date de l'observation			Observateurs	Instruments	Temps moyen de Toulouse	Temps du Nautical A.	Correction du Nautical A.	
1875, Février	1	I	D	J	B	14h31m26s7	14h25m 6s5	+0m30s6	
	8	„	„	P	A	16 24 40.0	16 18 20.6	+0 29.8	
	8	„	„	J	B	16 24 35.0	16 18 20.6	+0 24.8	
	14	III	R	P	A	11 40 47.4	11 33 51.4	+1 6.4	
	15	I	D	„	„	18 17 15.2	18 11 34.8	—0 9.2	*
	24	„	„	„	„	14 39 27.3	14 33 7.2	+0 30.5	
	24	„	„	J	B	14 39 26.6	14 33 7.2	+0 29.8	
Mars	3	„	„	P	A	16 32 50.4	16 26 24.9	+0 35.9	
	3	„	„	J	B	16 31 41.2	16 26 24.9	+0 26.7	
	24	II	„	P	A	14 31 58.7	14 24 31.3	+1 37.8	
	24	„	„	J	B	14 31 55.2	14 24 31.3	+1 34.4	
	26	I	„	P	A	16 41 11.9	16 35 4.7	+0 17.6	
	28	„	„	„	„	11 9 33.3	11 3 26.3	+0 17.4	
	28	„	„	J	B	11 9 38.0	11 3 26.3	+0 22.1	
	29	III	„	P	A	9 15 39.2	9 7 42.1	+2 7.5	
	29	„	„	J	B	9 15 35.7	9 7 42.1	+2 4.0	
	31	II	„	P	A	17 7 26.6	16 59 53.1	+1 43.9	
	31	„	„	J	B	17 7 22.4	16 59 53.1	+1 39.7	
Avril	4	I	„	P	A	13 2 53.0	12 57 2 7	+0 0.7	
	4	„	„	J	B	13 2 38.6	12 57 2.7	—0 13.7	
	13	„	„	P	A	9 23 33.9	9 19 11.6	—1 27.3	*
	20	„	R	„	„	13 27 24.1	13 20 53.9	+0 40.6	*
	29	„	„	„	„	9 49 3.7	9 43 12.7	+0 1.4	
	29	„	„	J	B	9 49 16.0	9 43 12.7	+0 13.7	
Mai	6	II	„	P	A	8 32 59.8	8 27 31.3	—0 21.1	*
	6	I	„	„	„	11 43 4.4	11 37 12.1	+0 2.7	
	6	„	„	J	B	11 43 18.4	11 37 12.1	+0 16.7	
	11	III	D	P	A	9 6 4.6	8 58 27.6	+1 47.4	*
	11	„	„	J	B	9 5 17.4	8 58 27.6	+1 0.2	*
	11	„	R	P	A	11 4 16.3	10 59 32.0	—1 5.3	
	11	„	„	J	B	11 4 19.7	10 59 32 0	—1 1.9	
	13	II	„	P	A	11 7 50.0	11 4 16.9	—2 16.5	
	13	„	„	J	B	11 8 26.2	11 4 16.9	—1 40.3	
	13	I	„	P	A	13 37 35.2	13 31 17.5	+0 28.1	*
	13	„	„	J	B	13 37 40.3	13 31 17.5	+0 33.2	*
	15	„	„	P	A	8 5 26.1	7 59 51.2	—0 14.7	
	15	„	„	J	B	8 5 41.0	7 59 51.2	+0 0.2	
	20	II	„	P	A	13 45 2.3	13 41 12.6	—1 59.9	
	20	„	„	J	B	13 44 57.3	13 41 12.6	—2 4.9	
Juni	7	I	„	„	„	8 16 56.2	8 11 20.7	—0 14.1	
	7	II	„	„	„	8 17 50.8	8 12 1.2	—2 39.8	
	14	I	„	P	A	10 11 38.3	10 5 48.5	+0 0.2	
	14	„	„	J	B	10 11 51.4	10 5 48.5	+0 13.3	
	14	II	„	P	A	10 55 56.0	10 52 0.6	—1 54.2	
	14	„	„	J	B	10 55 50.7	10 52 0.6	—1 59.5	

Les observations ont été faites par M. Tisserand, M. Perrotin, aide astronome et par M. Jean Edouard, élève astronome; ces observateurs sont désignés respectivement par les lettres T, P et J. — Les instruments

dont on s'est servi, sont une lunette A de 0^m11 d'ouverture et une lunette B de 0^m15 d'ouverture. — La gitude de l'observatoire de Toulouse a été supposée égale à 5^m49^s6 à l'est de Greenwich.

Les observations marquées d'une astérisque ont été faites par un ciel brumeux.

Eléments de la Planète (152).

Cette planète est celle découverte à l'observatoire de Paris par M. M. Paul et Prosper Henry, le 2. Novembre dernier.

La détermination des éléments repose sur trois observations équatoriales faites à l'Observatoire de Paris les 2., 13. et 22. Novembre.

T = Novembre 13.5, Temps moyen de Greenwich.

$M_0 = 328°56'\ 6''$

$\pi = 80\ 0\ 3$

$\Omega = 41\ 28\ 49$ } éclipt. et équin. moyen de 1875.0

$i = 12\ 10\ 13$

$\varphi = 4\ 42\ 59$

$\mu = 640''146$

$\log a = 0.49582$

Ephéméride (les positions sont rapportées à 1875.0).

12^h Temps moyen Greenwich.

1875	α	δ	$\log \Delta$
Novembre 29.5	$2^h15^m48^s$	$+15°21'7$	0.3050
30.5	15 11	22.1	
Décembre 1.5	14 35	22.6	
2.5	14 0	23.1	
3.5	13 27	+15 23.7	0.3112
4.5	12 55	24.4	
5.5	12 25	25.2	
6.5	11 56	26.1	
7.5	11 28	+15 27.0	0.3181

	α	δ	lo
Décembre 8.5	$2^h11^m\ 2^s$	$+15°28'0$	
9.5	10 37	29.1	
10.5	10 14	30.2	
11.5	9 52	+15 31.5	0.
12.5	9 32	32.8	
13.5	9 13	34.2	
14.5	8 56	35.7	
15.5	8 40	+15 37.3	0.
16.5	8 26	39.0	
17.5	8 13	40.8	
18.5	8 2	42.7	
19.5	7 52	+15 44.6	0.
20.5	7 44	46.6	
21.5	7 37	48.8	
22.5	7 32	51.0	
23.5	7 29	+15 53.3	0.
24.5	7 27	55.7	
25.5	7 26	+15 58.2	
26.5	7 27	+16 0.8	
27.5	7 30	3.5	0
28.5	7 34	6.3	
29.5	7 39	9.1	
30.5	7 46	12.1	
31.5	$2^h\ 7^m54^s$	$+16°15'1$	0.

Joseph Bosse

Entdeckung eines neuen Planeten (157).

Planet (157), entdeckt von Borrelly in Marseille:

1875 December 1 $\alpha = 4^h22^m$ $\delta = +23°58'$ Grösse 13.

Berlin, den 3. December 1875. *V. Knor*

Inhalt:

Zu Nr. 2068. *H. C. Vogel.* Ueber die Sichtbarkeit der Uranusmonde in Fernröhren mittlerer Grösse. 49. — *J. V. Schiaparelli.* principe de la moyenne arithmétique. 55. — *C. Hornstein.* Planeten-Beobachtungen auf der Prager Sternwarte. 57. — Ob tions faites à l'Observatoire de Toulouse. 59. — *Joseph Bossert.* Eléments de la Planète (152). 63. — Entdeckung eines Planeten (157). 63.

Kiel. 1875, December 15.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2069—70.** 5 und 6.

Right Ascensions of the Fundamental Stars Observed with the Meridian Circle of Harvard College Observatory during the Years 1872 — 1873.

In order to meet a demand for a larger list of ars near the pole, than is furnished by the various phemerides in use, Professor Winlock, in 1872, deci- d upon the observation of a Polar Catalogue. The rking list contains 373 stars, of which 148 are above north declination, and 93 were observed at both minations. The Catalogue was so arranged that, hile complete in itself, it also contains the fundamen- l stars required for the reduction of the zone obser- tions undertaken at this Observatory. The observa- ns, which number about 4000, extend from June, 1872 the end of December, 1873.

The mean right ascensions of the fundamental stars ployed in the reduction of the observations, are taken m the list of 539 stars furnished under the auspices the „Astronomische Gesellschaft", corrected as llows:

(a) To the mean places of the polar stars were plied a system of corrections given in Vol. IX, page of the „Vierteljahrsschrift der Astronomischen Ge- llschaft". The positions of these stars therefore de- nd entirely on Pulcova observations.

(b) To the mean places of the time stars, were plied a system of corrections derived from observa- ns made at this Observatory during the years 1871 d 1872. In the few cases in which observations are anting here, the corrections have been taken from the thority mentioned above.

In the determination of the instrumental contants, is to be noted:

(1) That the collimation c, has been set at zero ch night of observation. The instrument is provided ith two collimators and the collimating screw moves e whole system of threads. Since, when c is to be ound, the collimation screw must be set at some value, here seems to be no good reason why it should not be et for the line of no collimation, thereby reducing by the unknown quantities in the equations. The steadiness of c may be inferred from the following table in which c is the difference between the greatest and the least observed values for each month *).

1872,	June	$\triangle c = 0.09^s$
	July	.04
	Aug.	.03
	Sept.	.11
	Oct.	.03
	Nov.	.07
	Dec.	.14
1873,	Jan.	.05
	Feb.	.08
	Mar.	.06
	Apr.	.02
	May	.09
	June	.09
	July	.05
	Aug.	.04
	Sept.	.04
	Oct.	.02
	Nov.	.05
	Dec.	.07

(2) That the instrumental constant, n, has been made to depend upon as large a number of observations of polar stars as possible. While in strictly fundamental work, this plan is open to serious objection, in secondary work it is to be preferred to single observations of close polar stars, even if the star is observed at both culminations. The adopted values of n, the number of observations on which each value depends, and the hourly rates of the standard clock, are given in Table I.

The results in right ascension for the fundamental stars only, are given in Tables II and III. In the

*) This communication was prepared for the Nachrichten by the direction of Professor Joseph Winlock, the late Director of Harvard College Observatory, having been for the most part completed at the time of his death.

combination of observations made at both culminations, the weights are made proportional to the number of observations. In the separate results, a parenthesis indicates that the second is to be diminished by 1.

Table I.

Date	n	Nr. obs.	Hourly rate of clock
1872, June 11	—.20	1	+.014[s]
13	—.17	2	+.004
18	—.17	2	—.007
19	—.25	3	—.017
27	—.25	3	—.040
30	—.33	5	—.083
July 1	—.40	6	—.105
3	—.32	5	—.079
6	—.35	5	—.058
7	—.31	7	—.032
9	—.29	7	—.001
11	—.35	9	+.026
14	—.31	5	+.036
15	—.33	6	+.026
16	—.31	4	+.011
20	—.28	5	+.006
22	—.28	6	+.009
24	—.27	9	+.006
25	—.26	5	+.003
27	—.23	9	+.009
28	—.23	7	+.002
29	—.20	8	—.026
30	—.32	4	—.054
Aug. 1	—.27	12	—.085
4	—.15	4	—.104
5	—.23	6	—.106
6	—.24	9	—.114
7	—.22	8	—.123
8	—.27	9	—.113
10	—.27	3	—.100
Sept. 23	—.14	4	+.001
28	—.13	8	—.001
Oct. 2	—.05	14	—.004
3	—.02	1	—.003
9	—.11	5	—.004
10	—.01	3	—.007
12	+.06	7	—.011
14	+.05	5	—.001
20	+.11	2	+.011
21	+.10	3	+.015
Nov. 4	+.07	5	+.022
13	+.06	5	+.019
16	+.13	9	+.022[s]
17	+.20	8	+.029
19	+.21	9	+.030
20	+.15	9	+.034
21	+.25	4	+.032
23	+.17	6	+.027
25	+.20	4	—.050
27	+.28	2	—.051
Dec. 3	+.28	2	+.026
4	+.29	2	+.015
7	+.26	6	+.000
10	+.36	5	+.005
17	+.30	2	+.013
21	+.23	6	+.009
23	+.42	5	+.005
24	+.44	3	+.006
25	+.52	4	+.005
30	+.53	4	+.002
1873, Jan. 1	+.50	8	+.016
4	+.36	4	+.012
6	+.36	4	+.011
7	+.38	2	+.014
9	+.33	8	+.011
12	+.33	3	+.010
14	+.35	7	+.012
16	+.37	1	+.012
19	+.42	4	+.010
22	+.27	4	+.003
28	+.34	2	+.004
29	+.42	9	+.010
Febr. 1	+.45	3	+.012
2	+.49	3	+.011
4	+.36	3	+.020
5	+.34	5	+.029
6	+.34	8	+.024
8	+.25	6	+.015
9	+.34	1	+.012
10	+.29	3	+.012
10	+.46	4	+.010
11	+.47	2	+.015
17	+.31	5	+.023
18	+.35	5	+.023
19	+.26	4	+.020
20	+.31	7	+.013
22	+.47	2	+.000
23	+.48	5	—.004
24	+.45	3	+.006
25	+.39	3	+.019

Date	n	Nr. obs.	Hourly rate of clock
1873, Febr. 26	+.34	6	+.027s
March 4	+.33	3	+.026
5	+.39	3	+.027
6	+.36	8	+.030
8	+.27	3	+.027
9	+.29	8	+.023
10	+.32	8	+.021
13	+.27	4	+.018
16	+.26	6	+.015
17	+.33	9	+.007
27	+.24	6	+.014
30	+.22	5	+.010
31	+.21	1	+.013
April 1	+.17	9	+.014
10	+.10	9	+.007
15	+.14	4	+.010
16	+.16	6	+.010
21	+.08	2	+.008
23	+.07	8	+.006
26	+.07	4	+.005
27	+.04	7	+.007
May 1	—.07	8	+.003
4	—.01	8	+.005
5	—.08	4	+.012
6	—.11	4	+.012
7	—.05	3	+.006
12	—.07	4	+.002
13	—.16	3	—.001
14	—.09	6	—.004
15	—.10	5	+.020
18	—.16	4	—.009
19	—.12	5	—.005
20	—.10	5	—.004
25	—.30	3	—.008
27	—.31	1	—.009
28	—.35	4	—.009
29	—.34	4	—.010
31	—.19	6	—.012
June 1	—.25	4	—.010
2	—.33	4	—.011
5	—.32	1	—.017
9	—.29	4	—.019
10	—.27	1	—.019
11	—.33	8	—.019
12	—.32	3	—.019
15	—.28	5	—.019
16	—.37	3	—.021
17	—.37	7	—.022

Date	n	Nr. obs.	Hourly rate of clock
1873, June 25	—.32	4	—.019s
26	—.40	3	+.008
27	—.38	1	—.021
29	—.47	4	—.031
30	—.55	3	—.034
July 3	—.55	2	—.038
5	—.55	1	—.048
6	—.51	8	—.052
7	—.51	8	—.035
9	—.49	5	—.025
10	—.42	4	—.024
12	—.40	6	—.020
13	—.44	7	—.019
15	—.53	4	—.026
20	—.38	4	—.025
21	—.37	5	—.021
22	—.41	5	—.021
23	—.48	3	—.026
24	—.48	7	—.033
26	—.48	3	—.040
30	—.55	2	—.035
Aug. 4	—.55	9	—.018
5	—.43	5	—.013
6	—.44	4	—.014
9	—.49	7	—.017
10	—.44	1	—.019
11	—.44	2	—.017
12	—.48	5	—.015
28	—.41	9	—.018
Sept. 1	—.44	7	—.044
3	—.41	5	—.044
6	—.41	3	+.000
9	—.32	2	+.001
Oct. 5	—.20	5	—.026
8	—.22	3	—.026
9	—.18	6	—.023
13	—.18	7	—.021
14	—.17	4	—.018
18	—.20	2	—.026
21	—.20	8	—.018
22	—.21	9	—.024
23	—.17	6	—.026
28	—.14	9	—.021
29	—.06	5	—.009
Nov. 1	—.04	7	—.000
2	+.02	13	+.007
3	—.05	3	+.007
4	+.02	5	+.004

Star	δ		Separate results in right Ascension	RA. 1873.0
40 Lyncis	+34°56′	18ˢ	81 73 77 74 74	9ʰ13ᵐ18ˢ.75
o Leonis	+10 28	22.	17 26 21 23 21 18 25	9 34 22.21
ε „	+24 22	38.	31 27 26 26 25 32 33	9 38 38.28
υ Ursae maj.	+59 38	56.	38 43 36	9 41 56.39
19 Leon. min.	+41 40	53.	99 88	9 49 53.93
π Leonis	+ 8 39	30.	03	9 53 30.03
η „	+17 23	24.	37 26 38	10 0 24.33
a „	+12 36	36.	36 37 43 44	10 1 36.40
λ Ursae maj.	+43 33	25.	72 78 80 87	10 9 25.79
μ „ „	+42 9	45.	34 36 42 35 24	10 14 45.34
31 Leon min.	+37 22	31.	98 99 102 99 94 97	10 20 31.98
ρ Leonis	+ 9 58	7.	36 31 31 39 34	10 26 7.34
41 Leon. min.	+23 51	30.	36 46 48 45 46 41 42 43 41	10 36 30.43
42 „ „	+31 21	47.	93 92 88 92 90 94 88 92	10 38 47.91
l Leonis	+11 13	34.	89 73 74 92 82 83 80 86 81	10 42 34.85
46 Leonis min.	+34 54	12.	23 27 21 22 22 22 17 20 24	10 46 12.25
β Ursae maj.	+57 4	9.	82 80 89 88 92 79 77 80 82 79 87 71	10 54 9.88
χ Leonis	+ 8 2	27.	89 85 85 89 91 93 87 88 95 94	10 58 27.84
ψ Ursae maj.	+45 12	30.	101 88 89 87 97 96 90 93 84	11 2 30.91
δ Leonis	+21 13	21.	08 07 23 07 09 (99) 03 05 12 .	11 7 21.06
Gr. 1757	+50 10	31.	80 85 84 85 84 86 87 91 80 79 84	11 9 31.84
ν Ursae maj.	+33 48	36.	84 87 84 89 89 93 84 84 87 78	11 11 36.8
ι Leonis	+11 14	18.	14 19 19 18 18 20 17 14	11 17 18
υ „	− 0 7	26.	74 79 76 72 80 76 78 70 80 89	11 30 26.
χ Ursae maj.	+48 29	20.	15 12 16 17 15	11 39 20.
β Leonis	+15 17	34.	80 82 83 79 85 79 80 91 79 84	11 42 34
β Virginis	+ 2 29	4.	85 84 80 79 82 73 76 72 76	11 44 4
γ Ursae maj.	+54 24	8.	39 44 46 45 49 51 41 31 43 51 54	11 47 8.4
2 Canum. ven.	+41 22	45.	37 37 41 36 33 42 33	12 9 45.3
η Virginis	+ 0 3	34.	50 51 49 57 63 53 57	12 13 34.5
6 Canum. ven.	+39 44	35.	21 14 22 25 20 23 31	12 19 35.2
20 Comae	+21 36	22.	55 40 34 39 29 30	12 23 22.3
γ Virginis	− 0 45	13.	58 57 52 54	12 35 13.5
ε „	+11 39	51.	34 29 36 36 32 30 32 35 30	12 55 51.3
Θ „	− 4 51	22.	51 48 56 55 43 67 47 58 56 54 61 65	13 3 22
ζ „	+ 0 4	13.	44 40 49 43 42 35	13 28 13
17 H. Can. ven.	+37 50	7.	45 49 45 55	13 29 7
η Ursae maj.	+49 57	32.	05 (90) 06 04 07 13 04 07 04 05	13 42 32.9
η Bootis	+19 2	38.	24 29 21 18 24 27 22 20 20 24 29	13 48 38
τ Virginis	+ 2 10	10.	96 111 113 108 110 96 113	13 55 11
d Bootis	+25 42	36.	39 45 47 49 36 43 39 45 47	14 4 36.
ι „	+51 57	40.	04 16 03 08 05 05 04 10 05 04 15	14 11 40.0
Θ „	+52 27	52.	43 39 26 30 30 36 33 37 35 39 33 43 39	14 20 52.3
33 „	+44 57	6.	59 61 62	14 34 6.
μ Virginis	− 5 6	22.	23 08 16 22 19 10 17 10 16 23	14 36 22.
Gr. 2164	+59 49	12.	113 105 96 107	14 48 13.
β Bootis	+40 54	9.	67 70 72 76 81 75 72 71 70 78 68 71 71 72 72 67 81 75 72 70 72 76	14 57 9.
ψ „	+27 27	0.	21 21 18 29 24 23 21 25 23 24 24 21 21 18 29 24	14 58 0.
3 Serpentis	+ 5 25	52.	56 57 67 70 65 64 75 68 63 74 56 57 67 70 64	15 8 52.

Star	δ		Separate results in right Ascension		RA. 1873.0
δ Bootis pr.	+33°48′	22ˢ	87 96 90 102 92 96 97 100 98 89 90 87 96 90 102 92 96		15ʰ10ᵐ22ˢ941
r „ „	+41 16	21.	105 107 106 101 111 111 81 104 110 102 99 102		15 26 22.033
a Coronae	+27 9	18.	73 64 68 60 60 55 66 64 62 73 69 64 61 69		15 29 18.648
φ Bootis	+40 46	15.	94 98 87 96 101 92 92 92 97 99 89 93 92 99		15 33 15.943
a Serpentis	+ 6 50	0.	79 86 85 78 72 82 79 80 79 84 69		15 38 0.795
β „	+15 49	19.	59 60 60 57 60 66 53 63 70 66 69 57 62 63		15 40 19.618
ρ „	— 3 2	59.	63 65 60 68 65 62 69 66 68 58 65 58 65 66		15 42 59.641
γ „	+16 5	35.	24 26 32 32 25 31 24 25 25 25 28 26 16 23 26		15 50 35.253
r Coronae	+27 15	19.	82 74 76 76 79 78 77 88 77 83 84 79 81 80 85		15 52 19.799
Gr. 2296	+55 7	46.	76 70 71 76 74 69 71 70 46 73 76		15 54 46.702
θ Draconis	+58 54	30.	66 73 78 68 77 66 59 63 71 71 68 74 64		15 59 30.691
ρ Herculis	+45 16	46.	12 16 16 15 14 14 18 16 14 15 12 08 10 15		16 4 46.139
δ Ophiuchi	— 3 22	41.	52 46 50 59 51 58 46 57 49 53 41 54 53 47		16 7 41.511
ε „	— 4 23	36.	14 10 08 26 17 11 15 21 17 16 27 21 15 19 16 18		16 11 36.169
η Herculis	+19 27	19.	07 09 06 07 09 08 10 16 15 09 12		16 16 19.098
ζ „	+14 20	33.	32 30 34 28 27 34 29 33 30 28 27 28 33 34		16 19 33.305
Gr. 2343	+55 30	38.	63 72 78 85 71 76 77 83 72		16 21 38.752
β Herculis	+21 46	45.	60 61 66 71 66 66 70 62 67 67 61 65 68 64 67 63		16 24 45.652
ν „	+42 42	0.	59 63 54 60 59 69		16 30 0.607
τ „	+39 10	32.	54 54 54 59 59 53 62 55 55 55 60 54 59 46 57 45 61 55 58 58		16 38 32.556
ω „	+15 11	17.	94 98 96 97 98 93 97 95 103 102 98 99 96 93		16 46 17.971
ι Ophiuchi	+ 9 35	39.	51 53 48 59 47 42 48 46 46 50 52 45 49 49 47 46 44		16 51 39.482
Herculis	+31 7	25.	88 88 79 92 92 83 92 89 98 87		16 55 25.888
Gr. 2415	+40 41	38.	25 17 20 13 23 25 17 19 26 31 14 17 21 26 30 22 19 25		17 3 38.217
η Herculis	+14 32	51.	46 42 49 46 42 52 48 44 36 46 46 44 42 41 41 49 41 40 44 44 46 45		17 8 51.443
ζ „	+36 57	37.	50 45 45 51 52 54 46 54 36 50 42 42 46 45 43 48 47 51		17 10 37.471
ξ Draconis	+52 24	33.	90 87 94 69 78 90 79 93 84 87 76 88 75 86 87 78 79 84 91 94 95 88 94 85 84		17 27 33.853
ν Dracon. seq.	+55 16	45.	71 99 86 81 82		17 29 45.838
Herculis	+46 4	52.	81 78 87 75 80 81 80 89 85 83 76 84 80 84 84 86		17 35 52.821
ι „	+27 48	29.	38 27 36 34 30 26 29 34 33 33 33 30 34 29 29 39		17 41 29.321
ξ Draconis	+56 54	19.	99 94 100 96 109 98 97 93 97 99 100 98		17 51 19.983
ν „	+51 30	39.	39 44 35 47 51 40 49 51 48 56 47 33 54 50 55 52 48		17 53 39.470
72 Ophiuchi	+ 9 33	19.	74 78 70 78 76 78 74 69		18 1 19.746
ν Herculis	+28 45	35.	34 37 23 29 31 34 36 31		18 2 35.319
Gr. 2533	+42 7	41.	84 84 74		18 11 41.807
109 Herculis	+21 43	17.	18 15 17 11 18 20		18 18 17.165
ι Lyrae	+38 40	38.	26 29 29 38 40 34 37 26 25 30 31 39 28 33 25		18 32 38.313
β „	+33 13	23.	47 47 47 47 46 44 50 55 46 51 45 47 41		18 45 23.472
ν Dracon. seq.	+59 14	19.	52 54 53 51 77		18 49 19.574
13 R. Lyrae	+43 47	28.	18 19 23 22 16 19 20		18 51 28.196
δ Aquilae	— 5 4	30.	51 50 48		18 59 30.497
ε Lyrae	+35 54	46.	19 24 16 19 15		19 2 46.186
ν Aquilae	+11 22	51.	39 33 33 28 32 23		19 11 51.313
κ Cygni	+53 8	9.	96 91 98 94 104 102 100		19 14 9.979
δ Aquilae	+ 2 52	5.	74 67 67 74 67 69 68 68		19 19 5.692
β Cygni	+27 42	35.	98 96 100 106 100		19 25 36.000
ι „	+51 27	30.	16 14 20 23 24		19 26 30.194
θ „	+49 56	2.	07 08 09 10 14 (99) 06 08		19 33 2.076
15 „	+37 3	41.	81 81 81 75 82 80 76 75 80 70		19 39 41.781

Star	δ	Separate results in right Ascension		RA.
δ Cygni	+44°49′	0s	43 26 40 31 39 40 30 31 45 29	19h41m
a Aquilae	+ 8 32	35.	22 21 34 19 21 16 28 18 23 17 16	19 44
Θ „	— 1 12	44.	110 108 98 100 109 106 94 109	20 4
31 o′ Cygni	+46 21	37.	88 101 93 92 92 88 97	20 9
24 Vulpeculae	+24 17	20.	104 103 95 101 102 100 105	20 11
γ Cygni	+39 51	40.	25 25 24 17 15 20 22 35 16	20 17
ε Delphini	+10 52	8.	67 70 74 68	20 27
α Cygni	+44 49	6.	02 12 22 18 10 18 04	20 37
γ Delphini seq.	+15 40	45.	101 95 99 95 89 102 102 98	20 40
6 H. Cephei	+57 7	11.	90 93 84 83 76	20 42
32 Vulpeculae	+27 34	8.	87 81 91 85 81 81 92 88 90	20 49
61 Cygni pr.	+38 7	12.	37 28 31 30 35 27	21 1
τ Cygni	+37 30	43.	24 25 17 32 32 33 32 31 08	21 9
74 „	+39 50	51.	56 56 59 58 52 56 62 59 50	21 31
13 H. Cephei	+56 55	1.	28 15 16 24 22 14 16 31	21 34
π^2 Cygni	+48 43	6.	09 17 13 11 11 19 11 26 13	21 42
20 Pegasi	+12 30	54.	14 17 14 10 15 10 09 04 09 13 16 06 14	21 54
a Aquarii	— 0 56	15.	58 66 60 61 68 57 64 63 62 60 59	21 59
Θ „	— 8 25	7.	82 80 84 85 88 84	22 10
31 Pegasi	+11 34	15.	99 112 109 106 101 100 101 106 100 100 96 88	22 15
3 Lacertae	+51 35	34.	07 03 13 08 01 16 01 11 10 06 07 03	22 18
7 „	+49 37	3.	68 70 72 72 66 67 71 63 75	22 26
η Pegasi	+29 33	3.	00 05 02 09 07 02 02 03 08 01 07 (92) 06	22 37
13 Lacertae	+41 9	25.	85 81 68 90 78 79 77 85 87 79	22 38
λ Pegasi	+22 54	14.	91 88 97 91 92 95 91 85 95 88 91 89 90	22 40
o Andromedae	+41 38	4.	83 81 87 86 89 85 85 86 95 93	22 56
a Pegasi	+14 31	26.	12 15 17 16 17 12 17 18 17 15 15 16 21	22 58
Br. 3077	+56 28	10.	51 38 48 45 45 50 50 51	23 7
γ Piscium	+ 2 35	34.	97 95 95 88 89 88 92 94 88	23 10
υ Pegasi	+22 42	2.	53 52 54 55 54 56 53 54 53	23 18
λ Andromedae	+45 46	21.	23 17 07 13 15 16 22 21	23 31
φ Pegasi	+18 25	1.	80 72 74 75 83 79 68 71 73 69	23 46
ω Piscium	+ 6 9	47.	41 45 39 36 42 45 43 44 44 36	23 52

Table III.

Stars above 60° North Declination.

	δ	Separate results in right Ascension		RA. 1873.0
Gr. 29	+76°14′	3s74	88 74 61 88 62 46 65 95	0h 9m 3s726
„ „ L. C.		3.76	90 52	3.727
κ Cassiopeia	+62 14	47.113	70 80 85 72 62 75 83 70 73	0 25 47.783
21 „	+74 17	17.100	94 120 68 117 110 107 98 102 98 116	0 37 18.027
„ „ L. C.		17.117	98 92 103 94 117	18.035
44 H. Cephei	+78 59	23.19	22 20 28 17 10 34 23 48 03 28	1 1 23.229
„ „ „ L. C.		22.142	100 105 94 99 104 158	23.146
α Ursae min.	+88 38	18.90	18.60 20.98 17.14 18.83 19.35 16.61 16.91 15.10 17.53	1 12 18.147
„ „ „		18.67	18.40 19.72 19.27 18.27 16.40 17.82	
„ „ „ L. C.		19.94	15.82 15.87 17.00 15.54 16.34 17.08 17.11 19.27 15.41 18.10	17.233
„ „ „ „ „		14.47	18.27 21.05	

	δ	Separate results in right Ascension	RA. 1873.0	Mean adopted
peiae	+67°28′	59ˢ31 44 33 23 34 24 36 09 36 26 27	1ʰ16ᵐ59ˢ294	59ˢ294
	+72 23	24.66 83 73 50 72 70 53 76 55 53	1 28 24.651	24.651
	+63 2	16.88	1 45 16.880	16.880
	+71 48	37.92 124 101 98 110 112	1 52 38.062	38.062
	+66 49	37.88 82 84 89 101 87 78 96 103	2 18 37.898	37.898
	+72 15	0.24 33 30 51 43 36 60 24 27	2 26 0.364	0.314
L. C.		0.21 17 44 37 21 23 22 21	0.258	
;phei	+78 55	18.42 28 40 52 50 36.	2 49 18.413	18.357
„ L. C.		18.42 18 42 38 42 08 27 44 41 17 41	18.327	
„	+77 16	17.27 64 52 54 54 56 39 40	3 4 17,483	17.502
„ L. C.		17.40 28 87 59 63 72 40 28	17.521	
	+62 48	9.25 06 17 31 18	3 31 9.194	9.194
nelop.	+70 56	59.33 32 28 33 25 21	3 36 59.287	59.272
„ L. C.		59.09 39 42 18 29 29 18 25 29	59.262	
„	+60 44	19.39 36 44 37 38	3 46 19.388	19.388
	+75 42	46.89 90 106 97 96 95 93 108 99	4 31 46.970	46.961
L. C.		46.95 81 92 75 87 113 107 112	46.952	
ıpardi	+66 7	26.01 28 30 38 28 32 35 34 24 30 19	4 41 26.272	26.272
	+60 15	7.62 72 77 68 54 67 93	4 52 7.704	7.704
	+79 5	40.29 00 34 49 32 38 60	5 1 40.346	40.307
L. C.		40.29 26 14 64 25 32 50 18 (98) 13 (93) 18 62 38 54	40.289	
„ „	+74 57	45.48 31 04 11 46 05 04 15 26 19 02 15 (90) 36 36	5 22 45.227	45.227
„ „		45.14 42 20 43 36 53		
ımelop.	+69 22	50.107 88 77 116 99 94 90 86 102 93	6 4 50.952	50.952
„	+79 42	30.109 107 94 101 109 104 106 124 111	6 24 31.072	31.094
„ L. C.		31.06 33	31.195	
lopardi	+69 2	59.90 96 89	6 39 59.917	59.917
;phei	+87 14	14.58 14.98 15.03 14.47 15.16 14.84 14.99 14.87 15.22 15.77	6 40 15.186	14.910
„		15.68 15.97 15.86		
„ L. C.		14.76 15.72 14.72 13.14 13.45 14.03 14.18 14.12 14.46 15.03	14.671	
„ „ „		15.05 15.27 15.44 15.55 15.14		
ıel. L.C.	+77 8	30.74 58 68	6 41 30.667	30.667
	+74 15	56.66 94 90 107 89 92 83	7 44 56.887	56.936
L. C.		57.01 09 05	57.050	
	+76 9	31.45 47 48	8 3 31.467	31.552
L. C.		31.34 69 54 84 43 54 63 61 63 53	31.578	
maj.	+61 9	41.76 61 73 80 76 62	8 19 41.713	41.713
	+74 4	31.82 97 84 87 102 65	8 25 31.862	31.870
L. C.		31.94 94 80 88 93 110 55	31.877	
maj.	+67 39	11.13 31 13 35 19 23	8 59 11.223	11.223
„	+70 23	12.69 82 75 89 70	9 23 12.770	12.762
„ L.C.		12.91 90 81 64 43 54 94 73 91	12.757	
	+69 49	20.42 31 20 23 26 26 09 25	9 31 20.253	20.253
	+73 29	58.51 58 65	9 46 58.580	58.703
L. C.		58.77 80 78 53 110 64 82 63 63	58.744	
ıcon.	+76 22	14.25 21 47 32 06 18 17	10 24 14.237	14.265
„ L. C.		14.28 (99) 40 26 36 26 48 28	14.289	
	+78 27	43.25 33 22 37 27 33 37 23 21 29 23 36	10 49 43.288	43.366
L. C.		43.70 42 90 12 49 44 40 39	43.482	

	δ	Separate results in right Ascension	RA. 1873.0	Mean adopt
a Ursae maj.	+62°26′	52ˢ36 27 36 30 34 29 31 33 28 35 27 33 28	10ʰ55ᵐ52ˢ313	52ˢ31
Gr. 1771	+65 2	17.41 26 39 30 46 35 32 38 32 22	11 15 17.341	17.34
λ Draconis	+70 2	50.44 33 20 38 45 34 49 45 39 40 47 40	11 23 50.395	50.39
„ „ L. C.		50.47 48 35 46 60 14 45 31 34	50.400	
Gr. 1852	+77 37	45.73 87 92 80	11 58 45.830	45.83
4 H. Dracon.	+78 20	13.10 14 32 41 42 36 37 21 13 26 37	12 6 13.281	13.21
„ „ „ L.C.		12.112 112 142 101 68 111 137	13.112	
x Draconis	+70 30	2.83 89 99 93 87	12 28 2.902	2.94
„ „ L. C.		2.113 100 101 92 97 86 102 84	2.969	
69 H. Ursae maj.	+60 36	47.22 38 25 27 27 23 28 25 21 36	13 23 47.272	47.27
Gr. 2029	+71 54	8.09 28 15 16 04 04	13 34 8.127	8.19
„ „ L. C.		8.42 24 27 41 08	8.284	
a Draconis	+64 59	57.12 17 (92) 07 06 12 09 16 12 17	14 0 57.100	57.10
4 Ursae min.	+78 9	22.106 108 79 85 80 92 69 93 79 106 108	14 9 22.914	22.91
β „ „	+74 41	5.109 88 92 89 78 109 94 91 90 124 128 135 117 109 109 88 92	14 51 6.018	5.90
„ „ „		5.90		
„ „ „ L.C.		5.63 106 93 99 104 84 109 100 75	5.926	
2 H. Ursae min.	+66 27	34.06 11 12 14 25 20 13 13 11 06 11 12 14 25	14 55 34.138	34.13
1 „ „ „	+67 50	11.32 34 45 24 34 32 56 36 30 31 30 32 34 45 24	15 13 11.346	11.34
γ Ursae min.	+72 17	56.101 98 49 85 84 75 74	15 20 56.809	56.80
„ „ „ L.C.		56.80 74	56.770	
12 H. Dracon.	+63 0	44.03 13 13 11 08 07 11 07 13 05 (96) 08 10 12 12 09	15 40 44.091	44.0
„ „ „		44.19 09 05 10		
z Ursae min.	+78 11	38.37 45 15 37 31 44 54 45 46 42 44 46 45 37 36 54	15 48 38.404	38.4
		38.24 57 30 39		
19 „ „	+76 12	28.51 29 52 56 27 52 37 44 36 50 47 53 52 36 30 34 51	16 14 28.434	28.4
L. C.		28.27 68 73 36 37 49 22 32	28.430	
η Draconis seq.	+61 48	16.76 46 50 46 54 31 44 45 44 43 43 41 47 55	16 22 16.475	16.47
A. „	+69 3	14.31 46 38 39 36 37 36 41 36 34 33 54 41 43 45 29	16 28 14.387	14.38
Gr. 2373	+77 42	8.22 26 46 29 12 12 10 14 08 28 26 22 27 12 12 10 11	16 36 8.179	8.17
		8.21 18 14 (96)		
ε Ursae min.	+82 15	3.77 64 85 36 59 50 63 46 72 69 71 61 43 29 67 65	16 59 3.590	3.5
„ „ „		3.40 49 48 59 66 53 66 58 64 42 54 83 72		
„ „ „ L.C.		3.66 57 49 38 38 29	3.462	
f Draconis	+68 13	28.52 54 49 49 58 51 68 48 54 59 23 61 47 54	17 32 28.519	28.5
ω „	+68 49	41.67 69 84 93 75 93 75 82 94 71 56 75 78 73 81 82	17 37 41.780	41.78
ψ Drac. austr.	+72 13	11.99 107 88 97 96 91 114 110 97 93 107 104 111 111 103	17 44 12.019	12.01
L. C.		11.88 103 108 99 106 103 108 92	12.009	
35 Draconis	+76 59	8.05 (98) 19 14 22 13 10 11 15	17 55 8.119	8.17
„ „ L. C.		8.17 27 42 41 22 00	8.248	
δ Ursae min.	+86 36	18.89 18.31 18.26 17.18 18.67 18.29 18.38 17.38 18.42 18.65	18 13 18.548	18.2
„ „ „		18.39 18.30 18.93 19.24 19.24 18.90 19.89		
„ „ „ L.C.		17.99 17.41 18 02 18.11 18.03 16.96 18.13 18.26 18.22 18.32	17.911	
„ „ „ „ „		17.48 18.00		
φ Draconis	+71 16	34.51 46 48 54 44 60 63 53	18 22 34.524	34.53
„ „ L. C.		34.57 40 50 43 78 70 55 42	34.544	
χ „	+72 41	20.57 66 66 65 64	18 23 20.636	20.7
„ „ „ „		20.68 74 100 109 65 45 66 81	20.760	

	δ	Separate results in right Ascension	RA. 1873.0	Mean adopted
ν Draconis	+71° 8′	56ˢ74 73 82 74 77 67 81 52	18ʰ55ᵐ56ˢ725	56ˢ778
„ L. C.		56.76 79 84 78 107 84 79	56.839	
„	+73 7	58.77 81 100 34 94 97 104 98 71 104	19 17 58.860	58.873
„ L. C.		58.89 81 87 102 90	58.898	
Z. 2900	+79 21	19.92 70 91 67 85 92 92	19 29 19.841	19.933
„ L. C.		19.91 105 107 101 97 120 97	20.026	
Draconis	+69 57	35.57 61 57 08 67 64 54 62 60 59 64 46	19 48 35.549	35.549
Ursae min.	+88 55	18.85 19.25 16.09 17.85 18.38 15.17 16.92 13.28 22.25 18.01	19 51 17.436	17.490
„ „		14.14 17.58 19.97 16.37		
„ „ L. C.		22.47 15.58 14.66 16.85 14.05 14.38 17.21 16.86 16.42 20.78 23.93	17.563	
Cephei	+77 19	7.39 51 49 29 62 43 41	20 13 7.449	7.466
„ L. C.		7.44 63 56 43 52 33	7.485	
Draconis	+74 31	9.43 58 35 63 43 34 34 65	20 33 9.469	9.476
„ L. C.		9.38 38 60 61 46	9.486	
Z. 2749	+80 4	16.47 50 56 34 35 40 11 44	20 53 16.369	16.487
„ L. C.		16.80 56 76 77	16.722	
Draconis	+77 36	59.60 68 83 65 71 68 81	21 7 59.709	59.720
„ L. C.		59.80 54 63 60 94 88	59.732	
Cephei	+62 3	32.52 87 74 79 93 70 71	21 15 32.751	32.751
„	+70 0	0.86 65 69 84 71 91 67 68	21 27 0.751	0.750
„ L. C.		0.98 70 48 83	0.748	
„	+70 43	3.31 24 24 28 06 25 24	21 40 3.231	3.213
„ „ „		3.22 00 20 28 27 18	3.192	
„	+62 10	8.99 98 91 79 119 90 95 104 114 105	22 1 8.994	8.994
„	+71 43	21.60 53 57 58 78 56 60 64 63 65 83 63 62	22 7 21.632	21.632
„	+72 59	37.71 76 53 83 78 76 63 49 64 80 69 56 58	22 32 37.674	37.721
„ L. C.		37.64 57 78 81 87 88 96 87	37.798	
„	+65 32	9.78 79 84 83 86 80 88 97 89 75 79	22 45 9.835	9.835
„	+74 42	51.52 65 77 83 77 81 72 73 73	23 3 51.726	51.757
„ L. C.		51.69 83 83 64 87 77 94	51.796	
„	+76 55	9.04 32 (99) 22 10 25 15 19 (95) 11	23 34 9.132	9.127
„ „ „		9.19 (92) 16 09 11 05 21 23	9.120	
H. Cephei	+67 6	50.109 98 109 108 109 120 99 104 110 104	23 41 51.070	51.070

Harvard College Observatory. Sept. 21, 1875. *William A. Rogers.*

Zu Galle's Methode der Nordlichtshöhen.

In Nr. 1877 der Astr. Nachr. ist von Galle eine Methode zur Bestimmung der Höhe der eine Krone bildenden Nordlichtstrahlen angegeben worden, welche nur für einen Ort die Beobachtung der Höhe der Krone, d. i. des Convergenzpunktes der Strahlen, fordert, aber voraussetzt, dass die Richtung dieser Strahlen nahe mit dieselbe ist, wie sie durch die magnetische Inclinationsnadel auf der Erdoberfläche vertical unter der Krone angegeben wird. Zur Prüfung dieser Voraussetzung, soweit die Aenderung der Inclination mit der Meereshöhe in Betracht kommt, habe ich eine kleine Rechnung angestellt, aus der wenigstens so viel hervorgeht, dass für die Lothlinie von Breslau die Inclination als constant angesehen werden darf. Für andere Orte lässt die Rechnung allerdings die Frage unentschieden, doch gestatten die unten mitgetheilten Formeln leicht unter Substitution der speciellen geographischen Coordinaten deren Beantwortung.

Der Rechnung liegt die Gauss'sche Theorie des Erdmagnetismus zu Grunde und zwar habe ich noch die Gauss'schen Constanten nach dem 5. Bande seiner Werke benutzt, da ich die neuen Constanten, welche

Schreiben des Herrn J. Tebbutt an den Herausgeber.

All the accompanying observations of eclipses of Jupiter's Satellites were made with the $4^1/_2$ inch equatorial. A magnifying power of 265 was employed on September 4th, but in all the other observations a power of 180. The following note was omitted to be published with the eclipses for 1873 and 1874 in the Astr. Nachr. Nr. 2041. „The last eclipse was observed with the $3^1/_4$ inch refractor and a power of 120, and all the others with the $4^1/_2$ inch equatorial and a power of 180".

Eclipses of Jupiter's Satellites. 1875.

Date of Obs.	Satellite	Phase of Eclipse	Observatory Mean Time	Phase	Remarks
April 20	III	R	$9^h11^m16^s7$		Faintly seen just as the planet emerged from a thick cloud.
26	I	„	6 50 32.1		Planet's limb ill depend and unsteady. Reappearance observed through thin cloud.
May 19	„	„	7 0 3.2		Good obs. Clear sky and excellent definition. Sat. attained full brilliancy about $7^h3.1^m$.
July 15	III	D	6 58 20.3		Clear sky and bright moonlight. Definition pretty good at both phases.
15	„	R	8 45 21.4		Disappearance very gradual. Sat. attained its full brightness about $8^h58.1^m$.
20	I	„	5 42 5.5		Clear sky and excellent definition. Twilight had scarrely disappeared Sat. attained full brightness about $5^h43.2^m$.
20	II	D	7 36 54.6		Disappearance observed with extreme difficulty, the satellite being close to the planet's limb. Obs. of reappearance some seconds late. Sky clear and definition good at both phases, but moon present.
20	„	R	10 0 16.6		
Aug. 14	„	„	7 9 13.9		Definition good but moon present. Reappearence seen through very light cirrus cloud. The sat. attained full brightness about $7^h12.8^m$.
19	I	„	7 49 24.6		Clear sky and definition pretty good. Satisfactory observation.
27	III	D	6 54 12.6		Sky beautifully clear and definition remarkably good. Sat. began to fade about $6^h44.7^m$.
27	„	R	8 35 26.5		Sky beautifully clear, but definition not so good. Sat. attained full brightness about $8^h42.5^m$.
Sept. 4	I	„	6 8 10.0		Sky clear and planet near moon. Obs. made in twilight and definition extremely bad.
15	II	„	6 53 21.4		Sky clear and definition good; but full moon present. Good observation. Satellite attained full brightness about $6^h57.6^m$.

Private Observatory, Windsor, N.-S.-Wales. October 20, 1875. *J. Tebbutt.*

Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf.

(28) Bellona. 10. Grösse.

Mittlere Zeit Düsseldorf	RA.	Decl.		
1875 October 6	$10^h27^m\ 4^s9$	$1^h52^m48^s39$	— 1°18′ 4″7	14 Vergl. mit * a (8.8)
28	10 39 20.7	1 35 31.88	— 3 39 0.4	6 „ „ b (9)

Vergleichsterne.

	*	Grösse	Mittlere Oerter 1875.0		Scheinb. Oert. f. d. Beob.-Tag		
1875 October 6	a	8.8	28°21′37″6	—1°19′53″3	28°22′28″4	—1°19′28″3	Göttingen Nr. 467 und 468
28	b	9	27 12 31.4	—3 39 21.6	27 13 25.5	—3 38 57.4	Schjellerup 563 und Rümker n. F.

(71) Niobe. 11. Grösse.

	Mittlere Zeit Düsseldorf	RA.	Decl.		
1875 August 26	$9^h43^m51^s8$	$23^h29^m42^s85$	+18°32′42″3	11	Vergl. mit * a (9)
Septbr. 2	10 12 11.5	23 22 58.05	+18 47 12.0	je 6	„ „ b (8.9) und c (9)
6	10 1 37.6	23 18 57.64	+18 50 33.6	10	„ „ d (9)

Vergleichsterne.

		*	Gr.	Mittlere Oerter 1875.0		Scheinb. Oert. f. d. Beob.-Tag		
1875 August 26	a	9	352°37′ 9″6	+18°29′32″4	352°37′52″9	+18°29′48″0	Bessel Z. 194 und Wien Astr. Nachr. 599 B.
Septbr. 2	b	8.9	349 21 55.2	+18 46 5.9	349 22 39.9	+18 46 22.7	„ „ 194
2	c	9	350 11 7.8	+18 45 41.9	350 11 52.5	+18 45 58.7	Rümker Nr. 11181
6	d	9	348 35 33.1	+18 50 4.1	348 36 18.3	+18 50 21.5	Bessel Zone 194

(136) Austria. 10.11. Grösse.

1875 Septbr. 8	9 18 17.8	23 22 34.03	+ 1 46 51.0	10	Vergl. mit * (8.5)

Vergleichstern.

1875 Septbr. 8	8.5	350 5 5.5	+ 1 47 27.2	350 5 53.5	+ 1 47 46.1	Schjellerup Nr. 9658

(150) entdeckt von Watson. 10.11. Grösse.

1875 Octbr. 21	9 10 57.0	0 59 2.92	+ 6 45 8.8	6	Vergl. mit * a (9)
25	9 8 22.4	0 56 18.09	+ 6 24 19.6	9	„ „ b (9)
28	8 44 19.8	0 54 24.91	+ 6 9 23.9	11	„ „ c (7)

Vergleichsterne.

1875 Octbr. 21	a	9	12 36 16.3	+ 6 44 2.1	12 37 8.0	+ 6 44 26.5	Bessel Zone 38
25	b	9	14 34 49.5	+ 6 22 46.6	14 35 41.8	+ 6 23 11.1	„ „ „
28	c	7	12 57 37.2	+ 6 10 6.0	12 58 29.2	+ 6 10 30.4	Astr. Nachr. Nr. 1562 und Rümker n. F.

Düsseldorf, Martinstrasse 101. 1875, November 3. Dr. *Rob. Luther.*

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875, September 29, in Venedig.

J'ai l'honneur de vous communiquer les observations faites, par moi à Venise de l'Eclipse du soleil du Septembre.

Grossissement du refracteur 120.

Helioscope vert jaunâtre.

Conditions atmosphériques suffisantes.

Premier contact: Temps sideral $13^h31^m59^s7$.

Premier contact: Temps moyen $1^h\ 0^m36^s1$ pm.

Dernier contact: Temps sideral 14 11 40.7.

Temps moyen 1 40 10.6 pm.

Latitude de l'observatoire 45°26′8″1 Nord

Longitude „ $0^h49^m24^s3$ Est Greenw.

Venise, 30. Septembre 1875.

Elie Millosevich, prof. d'astronomie.

Aus einem Schreiben des Herrn E. Metzger an den Herausgeber.

Im Texte zum Atlas der Astronomie von Dr. Karl Johns, Leipzig 1872, findet man auf Seite 31 die Mittheilung:

„Asien hat thätige Sternwarten in ... und in Batavia, mehr zu geographischen Zwecken, unter Leitung eines Holländers Oudemans". Auch das Berliner Astr. Jahrbuch 1876 enthält Angaben über die Lage einer Sternwarte zu Batavia":

Ich erlaube mir die Mittheilung, dass zu Batavia nichts existirt, was man eine Sternwarte nennen könnte; dass daselbst allerdings ein magnetisch-meteorologisches Observatorium unter Leitung von Dr. P. A. Bergsma besteht und die Angaben des Astr. Jahrb. sich auf das Zeitsignal in der Nähe des Hafens beziehen.

Die Angabe beruht auf einer von Herrn Dr. J. A. C. Oudemans gemachten Bestimmung, die Breite ist jedoch um circa 4″ fehlerhaft bestimmt und muss sein: 6°7′40″13 S. Br.

Stuttgart, 11. December 1875. *E. Metzger.*

Beobachtung des Planeten (157).

Au moment où cette lettre vous parviendra, vous aurez déjà appris, par le télégraphe, la découverte de la planète (157), faite à cet observatoire, par M. Borrelly, dans le courant de la nuit dernière. Voici l'Observation complète de M. Borrelly:

	Heure de l'Obs. T. M. de Marseille	AR.	L. f. p.	P.	L. f. p.	Obs.
1875 Decbr. 1	$12^h8^m39^s$	$4^h22^m4^s00$	$+\bar{2}.763$	66°1′32″0	—0.4699	Borrelly

Position moy. de l' * de Comp. pour 1875.0:

*		AR.	P.
419 / 420	Weisse (n. c.) H IV	$4^h20^m47^s95$	66°9′47″6

La planète est en 12. — 13. grandeur.

Mouvements horaires { en AR. — 3^s10 ; en P. —16″0

La planète a été découverte à 10^h30^m d. t. m.

Marseille, le 2. Decbr. 1875. *E. Stephan.*

Beobachtungen und Ephemeride des Planeten (157).

J'ai l'honneur de vous adresser cinq positions nouvelles de la planète (157) ainsi qu'une éphéméride approchée que j'ai calculée au moyen d'éléments circulaires déduits des observations du 1. et du 7.

La planète est de 12. — 13. grandeur.

Dates	Heure de l'Obs. T. M. de Marseille	AR.	L. f. p.	P.	L. f. p.	*	Obs.
1875 Decbr. 3	$9^h29^m26^s$	$4^h19^m49^s40$	$-\bar{1}.380$	65°51′ 3″2	—0.5145	a	Borrelly
4	9 51 40.	4 18 37.52	$-\bar{1}.278$	65 45 50.5	—0.4928	b	Stephan
6	9 49 8.	4 16 16.77	$-\bar{1}.243$	65 35 33.7	—0.4839	„	Borrelly
7	9 50 35.	4 15 6.59	$-\bar{1}.213$	65 30 24.1	—0.4790	„	„
14	6 53 44.	4 7 30.25	$-\bar{1}.595$	64 57 4.9	—0.5974	c	„

Positions moy. des etoiles de Comparaison pour 1875.0.

*				AR.	P.	Autorité
a	318 — 319	Weisse (n. c.)	H. IV	7.8	$4^h16^m27^s43$	65°59′ 13″5	Cat. W.
b	305 — 306	„	„ „ „	8	4 15 56.70	65 53 13.6	„
c	2	„	„ „ „	9	4 3 2.68	64 58 4.6	„

Ephéméride approchée de (157).

0h0 Greenwich		
1875 Decbr. 13	$4^h8^m53^s$	65° 3′ 2′
14	4 7 48	64 58.4
15	4 6 43	64 53.8
16	4 5 40	64 49.1
17	4 4 37	64 44.6
18	4 3 36	64 40.0
19	4 2 36	64 35.6
20	4 1 37	64 31.1
21	4 0 39	64 26.8
22	3 59 42	64 22′ 5
23	3 58 47	64 18.2
24	3 57 54	64 13.9
25	3 57 2	64 9.7
26	3 56 10	64 5.6
27	3 55 22	64 1.4
28	3 54 34	63 57.3
29	3 53 48	63 53.3

Marseille, le 15. Decbr. 1875. *E. Stephan.*

Inhalt:

Zu Nr. 2069 — 70. ***William A. Rogers.*** Right Ascensions of the Fundamental Stars Observed with the Meridian Circle of Harvard College Observatory during the Years 1872 — 1873. 65. — ***Helmert.*** Zu Galle's Methode der Nordlichthöhen. 85. — ***J. Tebbutt.*** Schreiben an den Herausgeber. 91. — ***Rob. Luther.*** Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser zu Düsseldorf. 91. — ***Elie Millosevich.*** Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875, September 29, in Venedig. 93. — ***E. Metzger.*** Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 93. — ***E. Stephan.*** Beobachtung des Planeten (157). 95. — ***E. Stephan.*** Beobachtungen und Ephemeride des Planeten (157). 95

Kiel 1875. December 29. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2071.** 7.

Ueber die veränderlichen Sterne U, W, X Sagittarii.

Von *J. F. Julius Schmidt.*

Nachdem diese drei Sterne, deren Veränderlichkeit
im Jahr 1866 erkannte, jetzt durch 10 Jahre anhal-
d beobachtet wurden, schien es mir von Interesse,
sichtlich der Dauer der Perioden, ihrer Störungen
d der Darstellung der Lichtcurve genäherte Resultate
genügender Sicherheit zu bestimmen. Es wurden
er die im Jahre 1872 vorläufig abgeschlossenen
chnungen wieder aufgenommen, ohne indessen die
tersuchung der Lichtcurven über die Beobachtungen
n 1871 hinaus weiter auszudehnen. In dieser Mit-
ilung gebe ich, möglichst abgekürzt, die Hauptresul-
e, und zwar für jeden der 3 Sterne je eine Jahres-
ptepoche der Maxima und Minima, gültig für die
ttlere Athener Zeit, als ein nach den von mir ge-
ählten Gewichtszahlen bestimmtes Mittel der durch
rven erhaltenen Zeiten des grössten und kleinsten
chts. Diesen Epochen wird ihr wahrscheinlicher
hler beigefügt, der ebenfalls mit Rücksicht auf die
ewichte berechnet ward. Ferner die mittlere Länge
r Periode zwischen je 2 benachbarten Epochen, und
hliesslich eine mittlere Periode, mit welcher die ein-
nen Epochen dargestellt werden, um die Grösse und
n Gang der so erlangten Werthe (R. — B.) kennen
lernen. Aus diesen (R. — B.) bestimme ich ver-
chsweise die Dauer der Störung ersten Grades nebst
n Zeiten ihrer Maxima und Minima. Die Lichtcurve
t ihren Anomalien bildet für jeden dieser Sterne den
hluss der Untersuchung.

I. U Sagittarii. 1866 — 1875.

Von 1866 — 1875 habe ich diesen Stern zu Athen
wa 1900 Mal am Cometensucher verglichen, stets in
er Zeit von April bis November. Diese Vergleichun-
en wurden zu folgenden Werthen verarbeitet.

	Maxima	Athener Zeit		
866	300ᵗ 51807	±0ᵗ 04011	p = 21	10 Max.
867	218.90314	±0.02104	102	30
868	225.15676	±0.03016	119	33
869	175.95782	±0.03008	55	17
870	229ᵗ 08072	±0ᵗ 02519	p = 94	29 Max.
871	221.87179	±0.03512	80	26
872	221.18438	±0.02775	96	29
873	212.49811	±0.02525	102	29
874	171.94232	±0.07169	30	12
875	224.35482	±0.01719	77	22

	Minima	Athener Zeit		
1866	297ᵗ 89482	±0ᵗ 05387	p = 24	9 Min.
1867	222.89458	±0.02104	93	29
1868	222.08905	±0.02928	94	27
1869	186.59413	±0.02192	52	17
1870	226.03712	±0.02827	91	28
1871	225.54809	±0.03509	78	26
1872	218.21171	±0.02150	97	29
1873	216.09829	±0.02316	96	29
1874	175.06294	±0.04985	24.5	10
1875	228.19034	±0.01661	77	22

Im Jahre 1869 habe ich, einer Reise wegen, diese Beobachtungen schon am Ende des August schliessen müssen, und aus demselben Grunde 1874 schon am 25. Juli. Für diese beiden Jahre haben also die Epochen eine geringere Sicherheit. p = 4 ist das höchste Gewicht, welches ich einer einzelnen Epoche gebe, wenn kein Tag der Beobachtung fehlte, die anderen Gewichtszahlen wählte ich den Umständen gemäss. Die letzte Columne enthält nicht etwa die Zahl der Beobachtungen, sondern die Zahl der einzelnen durch Curven bestimmten Maxima oder Minima.

Aus diesen Epochen der einzelnen Jahre ergeben sich die verschiedenen Werthe für die Länge der Periode = P. Einem jeden P folgt ein Grenzwerth = G, der allein von dem wahrscheinlichen Fehler von je 2 benachbarten Epochen abhängt; er zeigt also, um wie viel sich die Periode ändert, wenn man das Intervall zwischen 2 Epochen um den Betrag ihrer wahrscheinlichen Fehler vergrössert oder verkleinert.

	P aus den Maximis	G	P aus den Minimis	G	P Mittel aus beiden
1866 — 67	= 6ᵗ 74726	±0ᵗ 00146	6ᵗ 74418	±0ᵗ 00180	6ᵗ 74572
1867 — 68	= 6.75007	±0.00093	6.74434	±0.00098	6.74720
1868 — 69	= 6.74045	±0.00128	6.74500	±0.00104	6.74272
1869 — 70	= 6.74392	±0.00089	6.74072	±0.00084	6.74232
1870 — 71	= 6.75077	±0.00114	6.75020	±0.00117	6.75049
1871 — 72	= 6.74653	±0.00116	6.74837	±0.00105	6.74745
1872 — 73	= 6.74176	±0.00096	6.73864	±0.00083	6.74020
1873 — 74	= 6.75925	±0.00202	6.74930	±0.00152	6.75428
1874 — 75	= 6.73243	±0.00143	6.74399	±0.00107	6.73821

Verbindet man die erste und letzte Epoche und bestimmt hiernach die Periode, so findet man

P aus den Maximis = 6ᵗ 7454553 G = ±0ᵗ 0001204

P „ „ Minimis = 6.7448543 G = ±0.0001478

Mittel = 6.7451548 = 6ᵗ17ᵘ53ᵐ1ˢ4. G = ±12ˢ; der wahrscheinliche Fehler ist klein

Für spätere Reductionen gilt folgende Tafel des Vielfachen der Periode.

1	P = 6ᵗ 74515	13	P = 87ᵗ 68701
2	13.49031	14	94.43217
3	20.23546	15	101.17732
4	26.98062	16	107.92248
5	33.72577	17	114.66763
6	40.47093	18	121.41279
7	47.21608	19	128.15794
8	53.96124	20	134.49031
9	60.70639	30	202.35464
10	67.45155	40	269.80619
11	74.19670	50	337.25774
12	80.94186	54	364.23836

Mit dieser Periode, die zwar, wie die anderer Veränderlichen, sich in einer nicht langen Zeit um ein mittlern Werth merklich vergrössert oder verkleinert habe ich, als mit einer Constanten, die Epochen von 1866 — 1875 dargestellt, ausgehend von 1866. Da ich für meine Rechnungen den Anfang von 1840 als Ausgangspunkt für die Zählung der Tage wähle (um gegentlich Argelander's frühesten Beobachtungen anschliessen zu können), so ist für die folgende Uebersicht: erste Epoche der Maxima von 1866 = 9797ᵗ 51

„ „ „ Minima „ 1866 = 9794.89

Durch —0ᵗ05943 reducirt man die Athener Zeit den Meridian von Paris.

Darstellung der Hauptepochen 1866 — 1875, mit P = 6ᵗ7451548.

	Maxima				Minima			Mittel aus beiden	
1866	300ᵗ	(R. — B.) =	0ᵗ 00000	1866	298ᵗ	(R. — B.) =	0ᵗ 00000	(R. — B.) =	0ᵗ 00000
67	219	„	—0.08857	67	223	„	+0.04189	„	—0.02334
68	225	„	—0.35868	68	222	„	+0.08577	„	—0.13645
69	176	„	—0.13745	69	187	„	+0.09327	„	—0.02299
70	229	„	—0.06078	70	226	„	+0.35956	„	+0.14939
71	222	„	—0.35865	71	225	„	+0.08694	„	—0.13585
72	221	„	—0.43289	72	218	„	—0.08352	„	—0.25820
73	212	„	—0.25342	73	216	„	+0.26829	„	+0.00743
74	172	„	—0.93020:	74	175	„	+0.07107:	„	—0.42956
75	224	„	—0.14311	75	228	„	+0.14311	„	0.00000

Aus den Werthen (R. — B.), die zum Theil 10 bis 20 Mal grösser sind als die wahrscheinlichen Fehler der Epochen, erkennt man, dass eine constante Periode nicht stattfindet. Ob es erlaubt sei, die (R. — B.) aus den Maximis und Minimis zu Mittelwerthen zu verbinden, wage ich kaum zu bejahen nach dem, was ich an diesem und anderen Veränderlichen kennen gelernt habe. Wenn man (R.—B.) in den 3 obigen Formen construirt, so resultiren regelmässige Curven, die zu keinerlei Zwang in der Zeichnung nöthigen, ausser dass die wenigen vollständigen Beobachtungen von 1874 zu einer Verzerrung Anlass geben:

Aus den Curven folgt, wenn ich Maxima derselben diejenigen nenne, deren Scheitel die grössten Werthe mit +Zeichen haben, Minima aber solche, deren entgegengesetzte Scheitel die grössten Werthe mit —Zeichen haben:

Maxima 1867.15	Minima 1868.50	Periode d. Maxima	= 3.15	Jahr	Periode d. Minima = 3.90 Jahr
1870.30	1872.40	„ „ „	= 3.27	„	„ „ „ = 2.50 „
1873.57	1874.90	Mittel	= 3.21	Jahr	Mittel = 3.20 Jahr

Im Verlauf von $2^1/_4$ Jahren ändern sich also die Werthe (R. — B.) ungefähr zwischen $+0^t4$ und -0^t4. Als ich (1872) die Dauer der Periode selbst, nämlich 7d45..., in ihren verschiedenen Werthen durch Curven darstellte, fand ich die Störung derselben, die also die Veränderungen von (R. — B.) bewirkt, im Mittel gleich 3.63 Jahre, so dass man bis auf Weiteres für U Sagittarii diese grösste Anomalie zu $3^1/_2$ Jahren annehmen kann.

Die Lichtcurve.

Aus ungefähr 700 Beobachtungen in den Jahren 1866 — 1871 habe ich die Gestalt der Curve abgeleitet, welche den starken Lichtwechsel von U darstellt. Für den einzelnen Tag der Periode wurden alle Lichtstärken ausgeschrieben, und sodann nach den Stunden geordnet. Aus diesen wurden Mittelwerthe nebst wahrscheinlichen Fehlern berechnet. Zuerst ward die Curve des Jahres construirt, dann die Haupt- oder Normalcurve aus allen Beobachtungen. Es wurden aber nicht die gewöhnlichen Curven benutzt, vermöge welcher ich erst die Zeiten der Maxima und Minima ermittelt, sondern diese Zeiten wurden nun nach den vorgängigen besseren Untersuchungen direct berechnet. Nenne ich den mittlern Fehler einer Stufe, w aber den wahrscheinlichen Fehler eines Mittels aus 25 Beobachtungen, hat man (1866 — 1871):

1. Tag der Periode	m = ±0.409	w = ±0.086
2. „ „ „	0.554	0.106
3. „ „ „	0.465	0.098
4. „ „ „	0.362	0.079
5. „ „ „	0.483	0.092
6. „ „ „	0.549	0.105
7. „ „ „	0.391	0.080

Im Mittel aus allen Beobachtungen endlich: m = 0.430 Stufen; w = ±0.091 Stufen. Von diesen 700 Vergleichungen habe ich nur 4 verworfen.

Ich stelle im Folgenden nebeneinander die Lichtcurven der einzelnen Jahre und zuletzt N, die Mittelcurve Normalcurve. Diese letzte ist aus 31 Mittelwerthen formirt, so dass jeder solcher Posten durchschnittlich aus 22 Beobachtungen besteht. In abgekürzter Form sind es diese Daten; die Argumente lasse ich von 12 zu 12 Stunden fortschreiten.

Periode	1866	1867	1868	1869	1870	1871	N
0^t 0^u	0.78	0.68	0.50	1.15	0.25	0.36	0.48
0 12	1.06	0.94	0.75	1.40	0.44	0.53	0.70
1 0	2.02	1.75	1.46	2.00	0.90	1.00	1.26
1 12	2.94	2.52	2.24	2.58	1.48	1.64	2.10
2 0	3.35	3.30	2.97	3.12	2.19	2.28	2.85
2 12	3.50	3.89	3.51	3.45	2.72	2.68	3.24
3 0	3.48	3.94	3.72	3.30	2.85	2.75	3.25
3 12	3.26	3.41	3.63	2.90	2.67	2.59	2.99
4 0	2.85	2.95	3.10	2.62	2.29	2.22	2.62
4 12	2.41	2.50	2.62	2.45	1.84	1.79	2.21
5 0	2.00	1.95	2.00	2.21	1.45	1.38	1.76
5 12	1.70	1.40	1.41	1.85	1.07	0.98	1.28
6 0	1.59	0.92	0.85	1.60	0.70	0.60	0.87
6 12	1.56	0.55	0.42	1.45	0.42	0.39	0.60
6 18	—	—	—	—	—	—	0.48

	Zunahme	Abnahme	
1866	$= 2^t 16^u$	$= 4^t 1^u 9$	
67	= 2 19.0	3 22.9	
68	= 3 2.5	3 15.4	
69	= 2 14.5	4 3.4	
70	= 2 23.0	3 18.9	
71	= 2 21.5	3 20.4	
Mittel	$= 2^t 20^u 1$	$3^t 21^u 8$	$P = 6^t 17^u 9$
N	= 2 18.0	3 23.9	

Diese 7 Curven sind mittlere, welche auf die wirklich vorhandenen reellen Anomalien keine Rücksicht nehmen.

Die Gestalt der Lichtcurve ist indessen nicht regelmässig, und sie zeigt besonders im abnehmenden Theil 3 bis 4 Anomalien, für deren schärfere Bestimmung ich 15 neue Mittelwerthe berechnete. Da die Abweichungen zu beiden Seiten des normalen Zuges der Curve oft viel grösser sind als die wahrscheinlichen Fehler der Positionen, so lassen sich (nach dem Maximum) wenigstens 3 solcher Ausbuchtungen bei $1^t 1^u$; $2^t 1^u$ und $3^t 0^u$ annehmen.

Wenn man, um die Fehler der Beobachtungen besser auszugleichen, einmal aus Angaben für je 3, dann aus Angaben für je 4 Stunden Mittelwerthe bildet, so erhält man 2 merkwürdige Curven A und B mit folgenden Ordinaten:

0^t 0^u	A = 0.52	B = 0.50
0 12	0.59	0.60
1 0	1.10	1.09
1 12	2.05	2.05
2 0	3.14	3.05
2 12	3.52	3.49
3 0	3.18	3.21
3 12	2.98	2.93

4ᵗ 0ᵘ	A = 2.52	B = 2.50
4 12	2.05	2.06
5 0	1.64	1.65
5 12	1.24	1.27
6 0	0.86	0.92
6 12	0.57	0.57
6 18	0.52	0.51

Beide zeigen eine entschiedene Einbiegung gleich nach dem Maximum, und dann eine neue Erhebung der Curve, soweit bis jetzt ihr mittlerer Verlauf betrachtet wird. Es folgt:

	Aus A	Aus B
Zunahme =	2ᵗ 9ᵘ 5	2ᵗ 9ᵘ 5
Abnahme =	4 8.4	4 8.4
Sec. Min. bei	2 21.	2 21.2
„ Max. „	3 2.	3 1.2

Es liegen nun aber die einzelnen Mittelwerthe zu beiden Seiten der mittlern Curve derart vertheilt, dass sie oft weit die Grenzen der wahrscheinlichen Fehler überschreiten, und ausserdem zu einer Wellencurve nöthigen, deren Annahme ich für gerechtfertigt halte, so sehr in Bezug auf einzelne Stellen derselben sich Zweifel erheben mögen. Es sind aber Undulationen der Curve vorhanden, Aenderungen des Lichts in secundären Perioden von 6 bis 9 Stunden Dauer. Solche kenne ich seit 1872 an u Herculis, an dem ich sie leicht mit freiem Auge bemerke. Ich werde aber später Gelegenheit finden, dieselbe Erscheinung auch an anderen Sternen nachzuweisen.

II. γ' = W. Sagittarii.

Die zu Athen in den Jahren 1866 — 1875 erlangten Beobachtungen wurden an einem Cometensucher angestellt, der sich für diesen Stern als nicht zweckmässig erwiesen hat. Wegen der Behandlung der ganzen Untersuchung genügt es, an die vorige Berechnung von U Sagittarii zu erinnern. Die mittleren Epochen für Athener Zeit sind folgende:

Maxima.

1866	278ᵗ 19955	±0ᵗ 06632	p = 29	11 Max.
1867	194.30728	±0.04990	63	21
1868	208.57450	±0.03785	89	26
1869	184.28854	±0.04815	55	15
1870	221.93606	±0.04123	75	24
1871	221.39014	±0.04230	71	22
1872	213.34155	±0.03448	78	23
1873	204.61738	±0.03286	82	23
1874	165.88681	±0.05685	27	11
1875	226.23297	±0.04947	72	20

Minima.

1866	275ᵗ 09846	±0.06356	p = 26	11 Min.
1867	206.07993	±0.04511	61	20
1868	205.63903	±0.03579	82	25
1869	180.91558	±0.04371	55	15
1870	226.16089	±0.03670	78	25
1871	218.56145	±0.03780	73.5	24
1872	218.10896	±0.03371	84	25
1873	201.22676	±0.02812	68	21
1874	170.48704	±0.04491	26	9
1875	230.87021	±0.02021	65	19

Daraus ergeben sich die Perioden P mit ihren von den wahrscheinlichen Fehlern der Epochen abhängenden Grenzen = G.

	P aus den Maximis		P aus den Minimis		P Mittel aus beiden
1866 — 67	= 7ᵗ 59669	±0ᵗ 00351	7ᵗ 58926	±0ᵗ 00279	7ᵗ 59297
1867 — 68	7.58534	±0.00190	7.59498	±0.00168	7.59016
1868 — 69	7.59364	±0.00164	7.58392	±0.00179	7.58878
1869 — 70	7.59712	±0.00171	7.59713	±0.00149	7.59712
1870 — 71	7.59279	±0.00162	7.60427	±0.00158	7.59851
1871 — 72	7.59471	±0.00163	7.59474	±0.00149	7.59474
1872 — 73	7.60161	±0.00143	7.58951	±0.00134	7.59556
1873 — 74	7.58766	±0.00208	7.59682	±0.00166	7.59224
1874 — 75	7.59546	±0.00190	7.59613	±0.00116	7.59579

Wenn man die Periode aus der Verbindung der ersten mit der letzten Epoche bestimmt, so findet man:

1866 — 75 aus den Max. P = 7ᵗ 5939752 ±0ᵗ 0002718... 426 Perioden
1866 — 75 „ „ Min. P = 7.5943132 ±0.0001962... 427 „
Mittel $P = \overline{7.5941442} = 7^t 14^u 15^m 34^s 1$. G = ±20ˢ.

Wird die Zählung der Tage mit 1840.0 begonnen, so ist

die erste Epoche der Maxima = 9775ᵗ 19955,
„ „ „ „ Minima = 9772.09826.

Mit einem constanten P = 7.5941442 berechne ich folgende Tafel der Vielfachen von P.

1	P = 7ᵗ 59414	3	P = 22ᵗ 78243
2	15.18829	4	30.37658

5	P = 37t 97072	12	P = 91t 12973
6	45.56486	13	98.71216
7	53.15901	14	106.31802
8	60.75315	15	113.91216
9	68.34730	16	121.50631
10	75.94144	17	129.10045
11	83.53559	18	136.69460
19	P = 144t 28874	40	P = 303t 76577
20	151.88288	48	364.51892
30	227.82433	50	379.70721

und mit dieser die Darstellung der Epochen nebst den übrigbleibenden Unterschieden = (R. — B.), ausgehend von 1866.

	Maxima		Minima	(R. — B.) im Mittel beider
1866	278t (R. — B.) = 0t 00000		275t (R. — B.) = 0t 00000	= 0t 00000
1867	194 „	—0.12440	206 „	+0.19015 +0.03287
1868	209 „	+0.31559	206 „	+0.14997 +0.23278
1869	184 „	+0.33804	181 „	+0.60991 +0.47397
1870	222 „	+0.18016	226 „	+0.44838 +0.31427
1871	221 „	+0.24500	219 „	—0.02740 +0.10880
1872	213 „	+0.21837	218 „	—0.05599 +0.08119
1873	205 „	—0.13268	201 „	+0.15684 +0.01208
1874	166 „	+0.14609	170 „	+0.03890 +0.09249
1875	226 „	+0.07200	231 „	—0.07200 0.00000

Werden die 3 Formen für (R. — B.) construirt, so ergiebt sich eine regelmässige Curve, deren Maximum auf 1869.77 fällt, zu welcher Zeit also (R. — B.) seinen grössten positiven Werth erreichte. Um die Minima zu finden, müssten die Beobachtungen eine grössere Zeit umfassen. Ich sehe aber, dass die Störung, welche hier stattfindet (und natürlich auch in der Dauer des Lichtwechsels), 8 Jahre nicht viel überschreiten wird.

Die Lichtcurve.

In derselben Weise wie bei U Sagittarii habe ich für γ' Sagittarii zuerst jedes Jahr gesondert berechnet, und dann eine mittlere Hauptcurve bestimmt. Jede einzelne Curve giebt sehr markirt bald nach dem Maximum eine deutliche Einbucht, ein secundäres Minimum, das ich lange vor dieser Rechnung unmittelbar aus dem Eindruck der Beobachtungen erkannte. Es ist eine Verzögerung der Abnahme des Lichts, wie sie in auffallender Weise auch bei η Aquilae stattfindet.

Die 6 einfachen Jahrescurven, die auf kleinere Anomalien (welche später bestimmt werden) noch keine Rücksicht nehmen, haben folgende Resultate ergeben:

	Zunahme	Abnahme	sec. Min. bei	sec. Max. bei
1866 =	2t 17u5	4t 20u7	3t 22u	4t 8u
1867 =	3 3.0	4 11.2	3 22	4 4
1868 =	2 21.0	4 17.2	3 18	4 0
1869 =	2 22 0	4 16.2	3 18	4 0
1870 =	2 18.0	4 20.2	3 12	3 20
1871 =	2 16.0	4 22.2	3 10	3 20
Mittel =	2 20.25	4 17.95	3 17	4 1

Die aus 890 Beobachtungen formirte Normalcurve stützt sich auf 23 Mittelwerthe, deren jeder durchschnittlich 38 bis 39 Beobachtungen enthält, mit dem wahrscheinlichen Fehler solches Mittels = ±0.050 Stufen. Die Zunahme ist höchst regelmässig, aber die Abnahme des Lichts kann nicht durch einfachen Zug der Curve dargestellt werden, sondern nöthigt dazu, auf kleinere Undulationen Rücksicht zu nehmen, nicht allein, weil man die Grenzen der wahrscheinlichen Fehler unbeachtet lassen müsste, sondern auch weil die eingezeichneten Punkte ganz zwanglos die secundären Minima und Maxima angeben. Im Folgenden findet man unter A die Werthe der Normalcurve, welche sich ganz den Beobachtungen anschliesst; unter B die Werthe einer Curve, welche die Anomalien nicht beachtet, sondern einem mittlern Zuge folgt. Erst vom 3. Tage an beginnt der Unterschied beider.

	A	B
0t 0u =	—1.82	—1.82
4	—1.81	—1.81
8	—1.79	—1.79
12	—1.70	—1.70
16	—1.56	—1.56
20	—1.42	—1.42
1 0	—1.25	—1.25
4	—1.09	—1.09
8	—0.92	—0.92
12	—0.74	—0.74
16	—0.51	—0.51
20	—0.32	—0.32
2 0	—0.17	—0.17
4	—0.06	—0.06
8	+0.02	+0.02
12	+0.07	+0.07
16	+0.10	+0.10

	A	B	(B — A)
2ᵗ 20ᵘ	= +0.15	+0.15	
3 0	+0.14	+0.14	0.00
4	+0.10	+0.11	+0.01
8	+0.04	+0.09	+0.05
12	0.00	+0.06	+0.06
16	+0.03	+0.03	0.00
20	+0.04	—0.01	—0.05
4 0	—0.02	—0.06	—0.04
4	—0.13	—0.11	+0.02
8	—0.21	—0.18	+0.03
12	—0.25	—0.25	0.00
16	—0.23	—0.31	—0.08
20	—0.22	—0.39	—0.17
5 0	—0.37	—0.48	—0.11
4	—0.57	—0.56	+0.01
8	—0.75	—0.64	+0.11
12	—0.83	—0.72	+0.11
16	—0.80	—0.81	—0.01
20	—0.74	—0.89	—0.15
6 0	—0.82	—0.98	—0.16
4	—1.10	—1.07	+0.03
8	—1.23	—1.16	+0.07
12	—1.33	—1.24	+0.09
16	—1.36	—1.33	+0.03
20	—1.39	—1.41	—0.02
7 0	—1.46	—1.48	—0.02
4	—1.59	—1.58	+0.01
8	—1.70	—1.67	+0.03
12	—1.79	—1.75	+0.04

Aus der Curve A folgt nun:

Zunahme = 2ᵗ 22ᵘ0
Abnahme = 4 16.2
Sec. Min. = 3 12.
Sec. Max. = 3 20.
Sec. Min. = 4 11.
Sec. Max. = 4 20.
Sec. Min. = 5 12.
Sec. Max. = 5 21.
Sec. Min. = 6 10.
Sec. Max. = 6 20.

Dauer der Wellen.

Aus den secundären Maximis = 22ᵘ
24
25
21
Mittel = 23.0

Aus den secundären Minimis = 23
25
22
28
Mittel = 24.5

Verlegt man für die abnehmende Curve die zu Grunde gelegten Mittelwerthe um 3 oder 4 Stunden, so werden jene Anomalien nicht nur nicht beseitigt, sondern die neue Curve giebt sie nahe zu denselben Zeiten. Indem ich schliesslich Mittelwerthe aus Beobachtungen von je 4 Stunden bildete und diese so miteinander verband, dass eine sehr starke Ausgleichung der Fehler stattfand, traten die Anomalien der neuen Curve ganz so wie früher auf. Ihr mittlerer Zug ergab nun die Zunahme = 3ᵗ0ᵘ, die Abnahme = 4ᵗ15ᵘ; aber die secundären Wellen, etwa 15, traten in so auffallender Weise hervor, dass ihre Extreme 4 bis 5 Mal die wahrscheinlichen Fehler der Positionen übersteigen. Die Dauer dieser Wellen fand ich im Mittel

aus den Max. = 11.80 Stunden
aus den Min. = 11.43 „
Mittel = 11.61 „

also die Hälfte des früher gefundenen Werths. Bei viel mehr zahlreichen Beobachtungen wird man entscheiden, welche Wahl man mit Rücksicht auf die Sicherheit aller Einzelnheiten der Curve zu treffen habe.

III. X Sagittarii = 3. Fl.

Dieser Stern ward nur mit freiem Auge beobachtet; da er lichtschwach ist und keine grosse Höhe erreicht, fehlen die Vergleichungen jedes Mal zur Zeit des starken Mondscheins. Als Resultate der Curven sind die Hauptepochen für die Jahre 1866 bis 1875 die folgenden, gültig für den Athener Meridian.

		Maxima.			
1866	252ᵗ 06235	±0ᵗ 06394	p = 26	9	Max.
1867	217.00222	±0.04318	57	18	
1868	202.48022	±0.04634	49.5	17	
1869	194.21530	±0.07879	43	12	
1870	193.78490	±0.03953	68	21	
1871	214.48614	±0.06509	48	19	
1872	206.94845	±0.02904	65	17	
1873	184.60964	±0.02049	56	20	
1874	184.17719	±0.05422	26	10	
1875	212.01162	±0.04898	40	12	
		Minima.			
1866	256ᵗ 44827	±0ᵗ 05433	p = 26	8	Min.
1867	206.98531	±0.03957	49	15	
1868	199.72921	±0.04300	41.5	15	
1869	191.49562	±0.04897	32	11	
1870	197.94805	±0.04326	41	13	
1871	204.28784	±0.03362	44	15	
1872	211.20135	±0.02860	49	16	
1873	195.44457	±0.02767	53	18	
1874	188.27805	±0.06720	28.5	11	
1875	201.86359	±0.02470	46	13	

Aus diesen finde ich die Perioden = P mit ihren Grenzwerthen = G wie folgt:

	P aus den Max.	G	P aus den Min.	G	Mittel beider
1866 — 67	= 7ᵗ 01999	±0ᵗ 00228	= 7ᵗ 01193	±0ᵗ 00209	7ᵗ 01596
67 — 68	7.00956	±0.00179	7.01458	±0.00162	7.01207
68 — 69	7.01441	±0.00245	7.01503	±0.00180	7.01472
69 — 70	7.01095	±0.00227	7.00853	±0.00174	7.00974
70 — 71	7.01319	±0.00184	7.00641	±0.00145	7.00980
71 — 72	7.00906	±0.00184	7.01723	±0.00117	7.01314
72 — 73	7.01349	±0.00101	7.00486	±0.00112	7.00917
73 — 74	7.01091	±0.00144	7.01634	±0.00186	7.01362
74 — 75	7.01490	±0.00184	7.01084	±0.00171	7.01287

Indem man die erste Epoche mit der letzten verbindet, ergiebt sich eine mittlere Periode, auf welche ich mich für jetzt eben so beschränken werde, wie bei U und W Sagittarii, da von definitiven Bestimmungen noch nicht die Rede sein kann.

1866 — 1875 aus den Max. P = 7ᵗ 0128494 ±0ᵗ 0002439
„ „ „ „ „ Min. P = 7.0117469 ±0.0001714
Mittel = 7.0122981 = 7ᵗ0ᵘ17ᵐ42ˢ5. G = ±18ˢ.

Tafel der Vielfachen von P = 7ᵗ012298.

1	P = 7ᵗ 01230	10	P = 70ᵗ 12298
2	14.02460	11	77.13528
3	21.03689	12	84.14758
4	28.04919	13	91.15987
5	35.06149	14	98.17217
6	42.07379	15	105.18447
7	49.08609	16	112.19677
8	56.09838	17	119.20907
9	63.11068	18	126.22137
19	P = 133, 23366	40	P = 280ᵗ49192
20	140.24596	50	350.61490
30	210.36894	52	364.63950

Indem die Zählung der Tage in meinen Rechnungen mit 1840.0 beginnt, hat man:
das erste Maximum von 1866 = 9749ᵗ 06235 Ath. Zeit
„ „ Minimum „ „ = 9753.44827 „ „

Von diesen mit dem constanten P = 7ᵗ012298 ausgehend, finde ich die (R. — B.) der Epochen wie folgt:

	Maxima		Minima		Mittel beider
1866	252ᵗ (R. — B.) = 0ᵗ 00000		256ᵗ (R. — B.) = 0ᵗ 00000		(R. — B.) = 0ᵗ 00000
1867	217 „	—0.36186	207 „	+0.01637	„ —0.17275
1868	202 „	—0.22496	200 „	—0.10033	„ —0.16264
1869	194 „	—0.33284	191 „	—0.23954	„ —0.28619
1870	194 „	—0.26294	198 „	—0.04017	„ —0.15155
1871	214 „	—0.28779	204 „	+0.27184	„ —0.00797
1872	207 „	—0.12290	211 „	+0.01013	„ —0 05638
1873	185 „	—0.18148	195 „	+0.38181	„ +0.10016
1874	184 „	—0.10953	188 „	+0.17553	„ +0.03300
1875	212 „	—0.25527	202 „	+0.25527	„ 0.00000

Schon im Jahr 1872, als ich die veränderlichen Werthe von P durch Curven darstellte, fand ich aus diesen allein eine Störung von 2.3 Jahren, innerhalb welcher sich die Periode um einige Minuten regelmässig ändert. Die Wirkung davon, also die Verschiebung der Epochen, die nur in den Werthen (R. — B.) für 10 Jahre vorliegt, führt zu einem ähnlichen Resultat. Ich finde aus den Curven folgende Dauer der Störung nebst Zeiten der Extreme:

Aus R. — B. der Maxima	Aus R. — B. der Minima		
Maximalwerthe = 1866.85	Maximalwerthe = 1867.12	Mittel = 1866.985	
1868.92	1868.90	1868.910	Störungsdauer = 1.925 Jahre
1871.06	1871.20	1871.130	2.220 „
1873.00	1873.15	1873.075	1.945 „
1875.00	1875.00	1875.000	1.925 „
			Mittel = 2.004 „

Aus R. — B. der Maxima	Aus R. — B. der Minima			
Minimalwerthe = 1868.10	Minimalwerthe = 1868.10	Mittel = 1868.075		
1870.08	1870.00	1870.040	Störungsdauer = 1.965	Jahre
1872.10	1872.25	1872.175	2.135	„
1874.00	1874.07	1874.035	1.860	„
			Mittel = 1.987	„

Im Mittel aus Allen folgt die Dauer der Störung: 1.995 oder 2 Jahre.

Die Lichtcurve.

545 Beobachtungen habe ich so berechnet, dass zuerst jedes der 6 Jahre gesondert behandelt wurde. Die 6 Curven ergaben:

	Zunahme	Abnahme
1866	$2^t\,15^u$	$4^t\,9^u$
1867	2 21	4 3
1868	2 22	4 2
1869	3 0	4 0
1870	3 0	4 0
1871	2 21	4 3
	Mittel = 2 21.2	Mittel = 4 2.8

P = 7t01.

Die Vereinigung aller Beobachtungen zu 15 Mittelwerthen ergab dann die Hauptcurve N wie folgt:

$0^t\,0^u$	= −6.08	$3^t\,0^u$	= $-2^u\,60$
4	−6.05	4	−2.64
8	−5.98	8	−2.70
12	−5.86	12	−2.80
16	−5.70	12	−2.80
20	−5.49	16	−2.90
1 0	−5.12	20	−3.04
4	−4.69	4 0	−3.20
8	−4.27	4	−3.38
12	−3.84	8	−3.60
16	−3.46	12	−3.80
20	−3.20	16	−4.04
2 0	−3.00	20	−4.24
4	−2.83	5 0	−4.42
8	−2.71	4	−4.60
12	−2.64	8	−4.70
16	−2.60	12	−4.98
20	−2.58	16	−5.17
$5^t\,20^u$	= −5.39	$6^t\,12^u$	= $-5^u\,96$
6 0	−5.57	16	−6.03
4	−5.74	20	−6.07
8	−5.87	7 0	−6.08

Aus dieser Curve ergiebt sich die Zunahme des Lichts = 2^t20^u5, die Abnahme = 4^t3^u5.

Wenn man nun die Mittelwerthe, welche zur Bildung der Curve dienen, vermehrt, und 3- oder 4stündige Angaben in Gruppen zusammenzieht, und die Mittel so legt, dass die Fehler sich möglichst ausgleichen, so wird nun die neue Curve zwar wieder einen sehr regelmässigen mittlern Verlauf zeigen; aber es werden die eingetragenen Punkte auch hier zur Annahme von secundären Wellen nöthigen, sofern man die Realität der wahrscheinlichen Fehler der zu Grunde gelegten Positionen anerkennt. Die Dauer solcher Wellen ist etwa 5 bis 6 Stunden. Indessen will ich auf diesen Theil der Untersuchung kein grosses Gewicht legen, eben so wenig wie bei U und W Sagittarii. Die Erscheinung ist aber vorhanden und ich kenne sie auch an δ Cephei, β Lyrae, ζ Geminorum und η Aquilae, und wie schon bemerkt, an u Herculis auf directem Wege, ohne alle Rechnung. Um aber hierüber in's Klare zu kommen, müssen die reichsten Beobachtungen vorliegen, die noch dazu möglichst wenig unterbrochen sein dürfen. Diese Beobachtungen besitze ich, so für δ Cephei und β Lyrae, je 1200 oder mehr, aber es fehlte mir bis jetzt an Zeit, um so umfangreiche Untersuchungen auf genügende Weise durchzuführen.

Athen, im November 1875.

J. F. Julius Schmidt.

Inhalt:

Zu Nr. 2071. *J. F. Julius Schmidt.* Ueber die veränderlichen Sterne U, W, X Sagittarii. 97.

Kiel. 1876, Januar 9.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL: L
PERIODE

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2072.** 8.

Ueber eine strenge Methode zur Berechnung des Orts von Polarsternen.

Die folgende Methode, den Ort von den Polen sehr nahen Sternen durch geradlinige Coordinaten und deren Veränderungen zu ermitteln, scheint mir einige Vorzüge vor den gebräuchlichen Formeln für Rectascensionen und Declinationen, sowie besonders vor dem in ähnlichen Fällen öfters benutzten Uebergang auf Länge und Breite zu besitzen. Die Richtigkeit der Formeln ist geprüft; dieselben sind — mit Umgehung des Pols des Aequators — aus der Betrachtung der Veränderungen polarer Coordinaten in einem System hervorgegangen, dessen Pol 90° von dem Pol des Aequators sowie vom Frühlingsgleichenpunkt absteht. Für diesen letztern geben die Formeln unzweideutig und scharf die Lage des Pols des Aequators gegen irgend einen festen mittlern Pol, während die gebräuchlichen Formeln für α und δ in diesem Fall illusorisch werden. Uebrigens ist die Richtigkeit der Ausdrücke an mehreren numerischen Beispielen erhärtet worden.

I. Verwandlung der Coordinaten.

$$x = R \cos\delta \cos\alpha$$
$$y = R \cos\delta \sin\alpha$$

R bedeutet hier die bekannte Zahl: 206264.8, deren Logarithmus 5.3144251 ist. x und y werden dadurch in Bogensecunden ausgedrückt erhalten.

II. Präcession.

$$\triangle x = -m \cos\delta \sin\alpha - n \sin\delta$$
$$\triangle y = m \cos\delta \cos\alpha$$

m und n haben die gewöhnlichen Bedeutungen.

III. Variatio säcularis.

$$\triangle^2 x = -100 \cos\delta \sin\alpha \frac{dm}{dt} - 100 \sin\delta \frac{dn}{dt} - \frac{100}{R}(m^2 + n^2) \cos\delta \cos\alpha$$

$$\triangle^2 y = 100 \cos\delta \cos\alpha \frac{dm}{dt} + \frac{100\,m}{R} . \triangle x$$

IV. Scheinbarer Ort.

$$\triangle x = A a_x + C c_x + D d_x + E e_x$$
$$\triangle y = A a_y + B b_y + C c_y + D d_y + E e_y$$

A, B, C, D, E sind die bekannten Bessel'schen Constanten.

Für die Coefficienten hat man:

$$a_x = -m \cos\delta \sin\alpha - n \sin\delta$$
$$b_x = 0$$
$$c_x = \frac{a_x}{m} \cos\delta \cos\alpha$$
$$d_x = -1 + \cos^2\delta \cos^2\alpha$$
$$e_x = -\cos\delta \sin\alpha$$
$$a_y = m \cos\delta \cos\alpha$$
$$b_y = \sin\delta$$
$$c_y = 1 + \frac{a_x}{m} \cos\delta \sin\alpha$$
$$d_y = \cos\delta \cos\alpha . \cos\delta \sin\alpha$$
$$e_y = \cos\delta \cos\alpha.$$

Für Polarsterne sind die Glieder Ee_x und Ee_y zu vernachlässigen.

V. Eigene Bewegung.

$$\triangle x = -\sin\delta \cos\alpha . \triangle\delta - \cos\delta \sin\alpha . \triangle\alpha$$
$$\triangle y = -\sin\delta \sin\alpha . \triangle\delta + \cos\delta \cos\alpha . \triangle\alpha$$

Diese und die folgenden Formeln für die tägliche Aberration sind direct aus der Differentiation der Grundgleichungen (I.) erhalten. $\triangle\delta$ und $\triangle\alpha$ sollen in Bogensecunden ausgedrückt sein.

VI. Tägliche Aberration.

$$\triangle x = -0''31 \cos\varphi (\sin\Theta - \sin[\Theta - \alpha] \cos\alpha \cos^2\delta)$$
$$\triangle y = +0.31 \cos\varphi (\cos\Theta + \sin[\Theta - \alpha] \sin\alpha \cos^2\delta)$$

Hier ist Θ die Sternzeit, φ die Polhöhe. Wegen der Kleinheit des Factors 0''31 kann für Polarsterne $\cos^2\delta$ unbedingt = 0 gesetzt werden und man erhält:

$$\triangle x = -0''31 \cos\varphi \sin\Theta$$
$$\triangle y = +0.31 \cos\varphi \cos\Theta.$$

Für die 4 nördlichsten der gebräuchlichsten Polarsterne habe ich mit den Daten des Pulkowaer für 1845 Tafeln berechnet, mit Hülfe derer es leicht ist, für weite Zeiträume hieraus den Ort der P mit all der Schärfe voraus zu berechnen, deren unsere Präcessionsconstanten fähig sind.

Tafel für α Ursae minoris.

Jahr	x	Diff.		Präc. in x		Var. säc.		log a_x	log c_x	log
1840	+5354″001			—20″3827	24	—0″0233	12	1*n*3093	8*n*060	9*n*9
		—203.949	24							
1850	5150.052	203.973	22	20.3851	23	0.0221	12	1*n*3093	8*n*044	9*n*9
1860	**4946.079**	203.995		**20.3874**	21	**0.0209**	12	**1*n*3094**	**8*n*026**	**9*n*9**
1870	**4742.084**	204.015	20	**20.3895**	19	**0.0197**	13	**1*n*3094**	**8*n*007**	**9*n*9**
1880	4538.069	204.033	18	20.3914	18	0.0184	12	1*n*3095	7*n*988	9*n*9
1890	4334.036	204.051	18	20.3932	18	0.0172	12	1*n*3095	7*n*968	9*n*9
1900	4129.985			20.3950		0.0160		1*n*3095	7*n*948	9*n*9

Eigene Bewegung in x —0″0110.

Jahr	y	Diff.		Präc. in y		Var. säc.		log a_y	log b_y	log c_y	log
1840	+1489″657			+1″1959	455	—0″4546		0.078	9.9998	9.9986	6.
		+12.118									
1850	1501.775	11.664	453	1.1504	455	0.4547		0.061	9.9998	9.9986	6.
1860	**1513.439**	11.208	456	**1.1049**	455	**0.4547**		**0.043**	**9.9999**	**9.9986**	6.
1870	**1524.647**	10.753	455	**1.0594**	455	**0.4548**		**0.025**	**9.9999**	**9.9986**	6.
1880	1535.400	10.298	455	1.0139	455	0.4549		0.006	9.9999	9.9986	6.
1890	1545.698	9.843	455	0.9684	455	0.4549		9.986	9.9999	9.9986	6.
1900	1555.541			0.9229		0.4550		9.965	9.9999	9.9985	6.

Eigene Bewegung in y +0″0386.

Tafel für 51 Hev. Cephei.

Jahr	x	Diff.		Präc. in x		Var. säc.		log a_x	log c_x	log
1840	—1004″948			—22″2233	12	+0″0133		1*n*3468	7.37	0*n*0
		—222.002	13							
1850	1226.950	221.989	13	22.2221	13	0.0146		1*n*3468	7.46	0*n*0
1860	**1448.939**	221.976	15	**22.2208**	14	0.0159		**1*n*3468**	**7.53**	0*n*000
1870	**1670.915**	221.961	17	**22.2194**	16	0.0172		**1*n*3467**	**7.59**	0*n*000
1880	1892.876	221.944	19	22.2178	18	0.0186		1*n*3467	7.65	0*n*000
1890	2114.820	221.925		22.2160	20	0.0199		1*n*3467	7.70	0*n*00
1900	2336 745			22.2140		0.0212		1.3466	7.74	0*n*00

Eigene Bewegung in x +0″0225.

Jahr	y	Diff.		Präc. in y		Var. säc.		log a_y	log b_y	log c_y	log c
1840	+9799″855			—0″2245	496	—0″4966		9*n*351	9.9995	9.9899	6*n*36
		—1.672									
1850	9798.183	2.168	496	0.2741	496	0.4966		9*n*438	9.9995	9.9899	6*n*45
1860	**9796.015**	2.665	497	**0.3237**	497	**0.4967**		**9*n*510**	**9.9995**	**9.9899**	6*n*52
1870	**9793.350**	3.161	496	**0.3734**	496	**0.4966**		**9*n*572**	**9.9995**	**9.9899**	6*n*58
1880	9790.189	3.657	496	0.4230	496	0.4967		9*n*626	9.9995	9.9899	6*n*64
1890	9786.532	4.153	496	0.4726	496	0.4967		9*n*674	9.9995	9.9900	6*n*69
1900	9782.379			0.5222		0.4967		9*n*718	9.9995	9.9900	6*n*73

Eigene Bewegung in y +0″0821.

Tafel für δ Ursae minoris.

Jahr	x	Diff.		Präc. in x		Var. säc.		log a_x	log c_x	log
1840	+1278″126			—17″2975	2	+0″0028		1*n*2380	7*n*37	0*n*00
		172.764								
1850	1105.362	172.759	5	17.2973	4	0.0038		1*n*2380	7*n*31	0*n*00
1860	**932.603**	172.755	4	**17.2969**	4	**0.0048**		**1*n*2380**	**7*n*23**	**0*n*00**
1870	**759.848**	172.749	6	**17.2965**	6	**0.0058**		**1*n*2380**	**7*n*14**	**0*n*00**
1880	587.099	172.744	5	17.2959	7	0.0068		1*n*2379	7*n*03	0*n*00
1890	414.355	172.738	6	17.2952	8	0.0079		1*n*2379	6*n*88	0*n*00
1900	241.617			17.2944		0.0089		1*n*2379	6*n*64	0*n*00

Eigene Bewegung in x —0″0211.

Jahr	y	Diff.		Präc. in y		Var. säc.	log a_y	log b_y	log c_y	log d_y
1840	—12195″823			+0″2854		—0″3862	9.455	9.9992	0.0095	6*n*66
		2.878	385		385					
1850	12192.945			0.2469		0.3862	9.393	9.9992	0.0095	6*n*50
		2.493	386		386					
1860	**12190.452**			**0.2083**		**0.3863**	**9.319**	**9.9992**	**0.0095**	6*n*43
		2.107	386		385					
1870	**12188.345**			**0.1698**		**0.3863**	**9.230**	**9.9992**	**0.0095**	6*n*3
		1.721	385		386					
1880	12186.624			0.1312		0.3863	9.118	9.9992	0.0095	6*n*2
		1.336	386		386					
1890	12185.288			0.0926		0.3864	8.97	9.9992	0.0095	6*n*0
		0.850			386					
1900	12184.338			0.0540		0.3864	8.73	9.9992	0.0095	5*n*8

Eigene Bewegung in y +0″0217.

Tafel für λ Ursae minoris.

Jahr	x	Diff.		Präc. in x		Var. säc.	log a_x	log c_x	log d_x
1840	+2442″010			—19″2857		—0″0053	1*n*2852	7*n*69	9*n*9999
		193″092	5		3				
1850	2248.918			19.2860		0.0042	1*n*2852	7*n*66	0*n*0000
		193.097	2		4				
1860	**2055.821**			**19.2864**		**0.0030**	**1*n*2853**	**7*n*62**	**0*n*0000**
		193.099	2		2				
1870	**1862.722**			**19.2866**		**0.0019**	**1*n*2853**	**7*n*58**	**0*n*0000**
		193.101	2		2				
1880	1669.621			19.2868		—0.0008	1*n*2853	7*n*53	0*n*0000
		193.103	2		1				
1890	1476.518			19.2869		+0.0003	1*n*2853	7*n*48	0*n*0000
		193.104	1		1				
1900	1283.414			19.2868		+0.0015	1*n*2853	7*n*42	0*n*0000

Eigene Bewegung in x —0″0234.

Jahr	y	Diff.		Präc. in y		Var. säc.	log a_y	log b_y	log c_y	log d_y
1840	—3435″486			+0″5455		—0″4305	9.737	9.9999	0.0030	6*n*3
		+5201	431		431					
1850	3430.285			0.5024		0.4306	9.701	9.9999	0.0030	6*n*3
		4770	431		431					
1860	**3425 515**			**0.4593**		**0.4306**	**9.662**	**9.9999**	**0.0030**	**6*n*2**
		4339	431		431					
1870	**3421.176**			**0.4162**		**0.4307**	**9.619**	**9.9999**	**0.0030**	**6*n*2**
		3907	432		432					
1880	3417.269			0.3730		0.4307	9.572	9.9999	0.0030	6*n*1
		3475	432		431					
1890	3413.794			0.3299		0.4308	9.518	9.9999	0.0030	6*n*1
		3044	431		431					
1900	3410.750			0.2868		0.4308	9.458	9.9999	0.0030	6*n*0

Eigene Bewegung in y —0″0039.

Obgleich die Anwendung der obigen Tafeln eine so einfache und übersichtliche ist, dass man bei einiger Aufmerksamkeit nicht leicht einen Fehler begehen wird, so gebe ich hier doch der Vollständigkeit wegen als Beispiel die Berechnung des scheinbaren Orts für Polaris in der obern Culmination für Pulkowa 1866, September 29.

Die Tagesconstanten für 1866, September 29, 1^h2, sind nach den „Tabulae pulcovenses“:

log A 9.8749 log B 0.9465 log C 1.2703 log D 0.3667.

Die Rechnung wird nun folgende:

Für 1866.0 giebt die Tafel	x_0 = +4823″684	y_0 = +1520″219
Eig. Beweg. in 0.75 Jahren	— 0.008	+ 0.029
	Aa_x —15.286	Aa_y + 0.807
		Bb_y + 8.839
	Cc_x — 0.193	Cc_y +18.574
	Dd_x — 2″325	Dd_y + 0″000
	x app. +4805″872	y app. +1548″468
log x 3.681772	cos α 9.978551	
log y 3.189902		
log tg α 9.508130	α app $1^h11^m26^s19$	
log R cos δ 3.703221		
Reduction auf Bogen +43		
3.703264	Polardistanz $1^0 24' 9''68$	
	δ +88 35 50.32	

Das Berliner Jahrbuch für 1866 giebt für dieses Moment α $1^h11^m25^s56$ δ +88°35′50″42, entsprechend den constanten Unterschieden, welche zwischen den Angaben des Berliner Jahrbuchs und dem Pulkowaer Catalog für 1845.0 existiren.

Pulkowa, im December 1875. *W. Fabritius.*

Basismessung bei Semplak (West-Java).

Die Basis, welche 1873 in West-Java gemessen wurde, ist gebrochen, und besteht aus 3 Stücken von circa 1594, 1000 und 1315 Meter Länge. Die Unterabtheilungen wurden durch feste Zwischenpunkte in Abschnitte von circa 200 Meter zerlegt (209, 195, 190, 115 und 96 von 200 Meter). Man meinte, hierdurch die Genauigkeit der Messung besser beurtheilen zu können, als dies durch Beurtheilung des Endresultats der ganzen Länge möglich gewesen wäre. Die Messung geschah mit dem Apparat von Repsold, beschrieben in den Astr. Nachr. Nr 1661.

Das Maximum der Arbeitsleistung war 200 Meter, ist jedoch nur selten erreicht.

Da die Aussetzungscoefficienten in Europa und Indien, also zwei Mal, bestimmt sind, jedoch ziemlich von einander abweichen, wurde die Reduction zwei Mal (für beide Coefficienten) berechnet.

Dieselben sind:

		Europa (Stamkart)	Indien (Dr. J. A. C. Oudemans)
I. Stange	4 Meter	0.5639	0.6106
II. „	4 „	0.5836	0.5982
III. „	1 „	0.5328	0.6839
IV. „	1 „	0.6370	0.6584
Normale		0.5618	0.5648

Ich nenne die Endpunkte I, IV, die Bruchpunkte II, III, so dass die Linie der Basis I II III IV ist.

Die Zwischenpunkte sind mit arabischen Ziffern bezeichnet. Die Resultate, die ich fand, sind für indische Coefficienten.

	I II	I II*)	II III	III IV
1. Messung	1596.0571	1596.0596	999.9274	1314.8541
2. „	1596.0586	1596.0586	999.9276	1314.8558
1.—2. „	—0.0015	+0.0010	—0.0002	—0.0017

und für in Europa bestimmte Coefficienten:

1. Messung	1596.0577	1596.0591*)	999.9286	1314.8544
2. „	.0592	.0592	999.9278	1314.8563
1.—2. „	—0.0015	—0.0001	0.0010	—0.0019

man hat also:

	Indische Coefficienten		Europ. Coefficienten		Mittel	
	1. Messung	2. Messung	1. Messung	2. Messung	indische	europäische
I II	1596.0596*)	1596.0586	1596.0591	1596.0592	1595.0591	1596.0592
II III	999.9274	999.9276	999.9286	999.9278	999.9275	999.9282
III IV	1314.8541	1314.8558	1314.8544	1314.8563	1314.8550	1314.8554
	3910.8411	3910.8420	3910.8421	3910.8433	3910.8416	3910.8426
	3910.8416		3910.8427			

Als Länge der gebrochenen Linie in Normalmetern von Repsold. Die Linie ist reducirt auf das Niveau von I (dem niedrigsten Punkt), zur weitern Reduction fehlen mir die näheren Angaben.

Ich habe aus der Berechnung mit indischen Coefficienten den Fehler der Messung auf verschiedene Weise abgeleitet und finde, wenn ich die 40 Messungen der 20 Unterabtheilungen betrachte:
$\Sigma\varepsilon^2 = 11.3546$ (hierbei ist für I1 die erste Messung nicht verworfen).

Dopp. Messung:

Mittl. Fehler einer Abtheilung (200 Meter)	±0.53.	Mittl. Fehler III IV (7 Abtheilungen)	±1.41	**)
Wahrsch. „ „ „	±0.35.	Wahrsch. „ „	±0.94	
Mittl. „ I II (8 Abtheilungen)	±1.51.	Mittl. „ der ganzen Basis	±2.21	
Wahrsch. „ „ „)	±1.01.	Wahrsch. „ „ „ „	±1.48	
Mittl. „ II III (5 „)	±1.19.			
Wahrsch. „ „ (5	±0.79.			

Weil jedoch bei der Messung von I II die geringere Uebung, bei III IV die starke Neigung des Terrains nachtheilig auf das Resultat influencirt zu haben scheint, ist es angemessen, jeden Theil für sich zu betrachten.

Ich erhalte für

I II	(16 Messungen	8 Bestimmungen)	$\Sigma\varepsilon^2$	= 4.4821
II III	(10 „	5 „	„	= 0.6928
III IV	(14 „	7 „	„	= 6.1797

*) In dieser Angabe ist das Resultat für I1 erste Messung ausgeschlossen und bei beiden (1. und 2. Messung) das Resultat für I1 aus der zweiten Messung in Rechnung gebracht. Es geschah dies, weil anfänglich eine andere Methode bei der Messung befolgt war.

**) Die Berechnung ist ursprünglich mit mehr Decimalen geführt und später abgerundet, daher einige scheinbare Unterschiede.

und hieraus

I II	Mittlerer	Fehler	einer	Unterabtheilung	±0.53,	der	ganzen	Länge ±1.50
	Wahrsch.	„	„	„	±0.35,	„	„	„ ±1.00
II III	Mittlerer	„	„	„	±0.26,	„	„	„ ±0.59
	Wahrsch.	„	„	„	±0.18,	„	„	„ ±0.39
III IV	Mittlerer	„	„	„	±0.66,	„	„	„ ±1.76
	Wahrsch.	„	„	„	±0.44,	„	„	„ ±1.17

Für die doppelte Messung aus diesem Resultat der Unterabtheilungen ergiebt sich für die ganze Länge der gebrochenen Linie:

Wahrsch. Fehler $= \sqrt{}$ (wahrsch. Fehler I II)^2 + (wahrsch. Fehler II III)^2 + (wahrsch. Fehler III IV)$^2 = \pm 1.58$.

Wenn man die Stücke im Ganzen betrachtet, erhält man einen viel kleineren wahrscheinlichen Fehler. Bei der Reduction auf die gerade Linie beträgt der Einfluss der Fehler der Winkelmessungen höchstens $^1/_{900000}$, jedoch besitze ich die nöthigen Angaben jetzt nicht, um den Fehler wissenschaftlich zu bestimmen.

Stuttgart, den 16. December 1875. *E. Metzger.*

Ueber die Bahn des Cometen 1873 VII (entdeckt von Coggia am 10. November 1873).

Die Untersuchungen, welche ich gleich nach der Entdeckung des oben genannten Cometen angestellt und Astr. Nachr., Band 83, Seite 5 veröffentlicht habe, lassen seine Identität mit dem Cometen 1818 I wohl kaum bezweifeln. Da aber der Comet wegen seines raschen Laufs nach Süden auf unserer Halbkugel nur durch 4 bis 5 Tage sichtbar blieb und auf der südlichen nicht beobachtet worden zu sein scheint, lässt sich selbstverständlich die Dauer seiner Umlaufszeit nicht direct ermitteln. Ich habe daher zu diesem Zweck einen indirecten Weg einzuschlagen versucht, indem ich den Erfahrungssatz, dass alle stark elliptischen Cometen sich einem Hauptplaneten unsers Sonnensystems bedeutend nähern können, so zu sagen umkehrte und die Frage aufwarf: wie viel Umläufe muss der Comet zwischen 1818 und 1873 gemacht haben, damit seine Bahn sehr nahe an der Bahn eines Hauptplaneten vorbeigeht? Das Ergebniss dieser Untersuchung lässt sich nun kurz dahin zusammenfassen, dass der letztgenannten Bedingung durch die drei Annahmen: der Comet habe in der Zwischenzeit einen, drei oder neun Umläufe vollendet, mehr oder weniger genügt wird. Die Elemente, welche zu diesen drei Annahmen gehören, lauten:

I.

U = 55 82.

T = December 1.63005 mittlere Berliner Zeit.

π = 85° 38′ 49″2
Ω = 249 56 44.0 } mittl. Aeq. 1873.0
i = 29 18 32.8

la = 1.164527
lq = 9.871122
le = 9.977319

II.

U = 18 607.

T = December 2.07222 mittlere Berliner Zeit.

π = 85° 34′ 53″2
Ω = 249 31 21.9 } mittl. Aeq. 1873.0
i = 28 28 33.9

la = 0.846446
lq = 9.876852
le = 9.950729

III.

U = 6 2022.

T = December 3.15069

π = 85° 29′ 56″1
Ω = 248 37 3.3 } mittl. Aeq. 1873.0
i = 26 29 1.1

la = 0.528365
lq = 9.889500
le = 9.886670

Diese Elemente beruhen auf denselben 3 Normalorten, deren ich mich bereits bei meinen früheren Untersuchungen (Astr. Nachr. Band 83, Seite 8) bediente, nämlich:

Mittlere Berliner Zeit	λ (1873.0)	β (1873.0)	
1873, November 11.31287	235° 8′ 37″1	+45° 19′ 4″8	(2 Beobachtungen)
13.26948	231 51 2.8	+39 2 5.1	(4 „)
15.24983	228 54 43.5	+32 2 23.6	(1 „)

Hat nun:

1. Der Comet blos einen Umlauf vollendet (U = 5ʲ82), so nähert sich seine Bahn bei v = 344°9 der Venusbahn bis auf 0.03 (Einheiten der Erdbahnhalbaxe) und bei v = 166°6 der Uranusbahn bis auf 0.3. Hat hingegen:

2. der Comet drei Umläufe vollendet (U = 18ʲ61), so nähert sich seine Bahn bei v = 164°0 der Saturnsbahn bis auf 0.3, während die Annäherung an die Venusbahn jetzt nur mehr 0.15 beträgt. Hat jedoch

3. der Comet neun Umläufe vollendet (U = 6ʲ20), so tritt bei v = 164°6 eine Annäherung an die Jupitersbahn ein, welche unter 0.01 sinkt; hingegen hat sich der kürzeste Abstand von der Venusbahn noch erheblich vergrössert.

Zwischen der ersten und letzten Annahme, welche offenbar weit wahrscheinlicher sind als die zweite, wenn man an der oben ausgesprochenen Bedingung festhält, müssen nun die Pons'schen Beobachtungen entscheiden. Allein seine Angaben sind nicht nur sehr unvollkommen, sondern es haben sich überdies Schreib- oder Druckfehler in die Relation eingeschlichen, die wir über sie besitzen. Dies erschwert die Entscheidung natürlich sehr erheblich, doch will ich vorerst hier nicht näher auf diesen Gegenstand eingehen, sondern nur bemerken, dass die Pons'schen Beobachtungen, so weit ich es bis jetzt überblicken kann, mehr für eine Umlaufszeit von 5ʲ82 als für eine solche von 6ʲ20 sprechen. Allein trotzdem halte ich vorläufig die letztere für die wahrscheinlichere. Denn abgesehen davon, dass die bei dieser Annahme hervortretende auffallend starke Annäherung an die Jupitersbahn wohl schwerlich einem Zufall zugeschrieben werden kann, kommt noch der beachtenswerthe Umstand hinzu, dass in diesem Fall Jupiter und Comet die gemeinschaftliche Bahnnähe im Anfang des Jahrs 1770 kurz nacheinander passirten.

Diesen kurzen Andeutungen will ich für heute nur noch eine Bitte anschliessen, die mich eigentlich zu deren Veröffentlichung veranlasste. Der Comet 1873 VII konnte, wie bereits Eingangs erwähnt wurde, nur durch 4 bis 5 Tage verfolgt werden, und es liegt mir deshalb sehr viel daran, meinen definitiven Rechnungen alle überhaupt vorhandenen Beobachtungen zu Grunde zu legen. Da aber vielleicht bisher noch nicht alle publicirt worden sind, richte ich an jene Herren, welche etwa noch unveröffentlichte Beobachtungen dieses Himmelskörpers besitzen, die Bitte, mir dieselben freundlichst recht bald mittheilen zu wollen.

Wien, den 1. December 1875.

Professor *E. Weiss.*

Ueber eine Andeutung constanter Fehler in Cornu's neuester Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit.

Je näher der Zeitpunkt heranrückt, zu welchem die Wissenschaft in den Besitz eines bis in die dritte Ziffer verbürgten Werths für die Sonnenparallaxe gelangen wird, um so wichtiger wird auch die Kenntniss eines entsprechend genauen Werths für die Lichtgeschwindigkeit sein; denn nicht der geringste Nutzen der neuen directen Bestimmungen der Sonnenparallaxe dürfte in der durch sie ermöglichten scharfen Prüfung der bekannten Formel zwischen Sonnenparallaxe, Aberration und Lichtgeschwindigkeit bestehen. Ende 1873, nachdem Herr Cornu seine ersten Beobachtungen publicirt hatte, schien in der That die Kenntniss der Lichtgeschwindigkeit ganz den erwünschten Grad von Sicherheit erreicht zu haben, indem der Werth von 298500 Km. vortrefflich mit Foucault's Bestimmung, welche 298000 Km. gab, übereinstimmte. Da indessen die Einzelbestimmungen dieser ersten Versuche Cornu's untereinander immerhin nicht unerhebliche Abweichungen zeigten, so hat Herr Cornu die Versuche bekanntlich im Jahr 1874 in umfassender Weise wiederholt. Nun ist aber das Ergebniss insofern ein umgekehrtes, als untereinander die neuen Messungen sehr gut, dagegen mit den älteren Bestimmungen weit weniger übereinstimmen. Die höchst mühevolle Art der Messungen legt den Gedanken nahe, dass sich constante Fehler eingeschlichen haben können, obgleich mit aller möglichen Umsicht die Umstände der verschiedenen Versuche variirt worden sind. In der That fand ich, als ich den Mittelwerth für die Geschwindigkeit des Lichts nach den neuen Cornu'schen Messungen mit den Einzelergebnissen verglich, dass bei relativ langsamer Raddrehung vorherrschend zu viel, dass dagegen bei relativ rascher Raddrehung vorherrschend zu wenig in Bezug auf den Mittelwerth erhalten worden ist. Folgende Tabelle wird dies deutlich zeigen.

Nr.	Geschw. in Mtr. =1000000×	Anzahl der Mess.	2n—1	λ	λ√Anzahl	λ′
1	300.13	15	7	+0.19	+0.7	+1.02
2	300.53	33	9	—0.21	—1.2	+0.25
3	300.75	20	11	—0.43	—1.9	—0.11
4	300.82	10	13	—0.50	—1.6	—0.28
5	299.94	7	15	+0.38	+1.0	+0.53
6	300.55	94	17	—0.23	—2.2	—0.14
7	300.64	69	19	—0.32	—2.7	—0.27
8	300.35	72	21	—0.03	—0.3	—0.02
9	300.50	3	23	—0.18	—0.3	—0.20
10	300.34	4	25	—0.02	—0.0	—0.07
11	300.35	9	27	—0.03	—0.1	—0.10
12	300.29	65	29	+0.03	+0.2	—0.06
13	300.62	4	31	—0.30	—0.6	—0.40
14	300.00	22	33	+0.32	+1.5	+0.20
15	300.15	35	35	+0.17	+1.0	+0.04
16	299.55	6	37	+0.77	+1.9	+0.62
17	300.06	36	41	+0.26	+1.6	+0.10

Hierin ist $(2n-1)$ die Anzahl der Zähne und Zahnlücken zwischen dem hin- und hergehenden Lichtstrahl; λ ist die Verbesserung der Beobachtungsergebnisse auf den Mittelwerth 300.32, welcher sich unter der Voraussetzung ergiebt, dass die Gewichte proportional dem Product aus der Anzahl der Messungen in $(2n-1)$ zu setzen sind *). Könnte man die Verbesserungen λ als Wirkungen zufälliger Beobachtungsfehler allein betrachten, so würde der mittlere Fehler des Mittelwerths 300.32 gleich ± 0.06 sein. Es ist mir aber nach dem Verlauf der λ sowohl als der Grössen $\lambda\sqrt{\text{Anzahl}}$ nicht zweifelhaft, dass die Lichtgeschwindigkeit weit stärker als ± 0.06 von 300.32 abweichen kann, und es scheint mir wahrscheinlich, dass sie kleiner ist.

In welcher Weise die Beobachtungen zu reduciren sind, um der Wahrheit näher zu kommen, lässt sich ohne eingehende Studien aller Beobachtungsdetails gar nicht sagen. Immerhin dürfte vorläufig einmal die Hypothese berechtigt sein, es sei ein constanter Fehler, oder richtiger, ein systematischer Fehler passirt, dergestalt, dass zu setzen sei:

$$\text{Beobachtungsergebniss} = \text{Geschwindigkeit} + \frac{y}{2n-1}.$$

Zu dieser Formel würde man berechtigt sein, wenn nachgewiesen werden könnte, dass die Zeitdauer für den Hin- und Hergang des Lichts stets um einen constanten Bruchtheil der Rotationsdauer des Rades irrig ermittelt worden wäre. In der That liegt eine solche Fehlerquelle im Bereich der Möglichkeit. Die Ausgleichung giebt nun hiernach unter Annahme derselben Gewichte wie bei Bildung des frühern Mittelwerths den Werth der Unbekannten $y = 7.1$ in Millionen Metern und die Lichtgeschwindigkeit = 299.99 Millionen Meter. Als Verbesserungen ergeben sich die λ' obiger Tabelle und obgleich die Summe der in die Gewichte multiplicirten Quadrate der Verbesserungen sich von 685 auf 462 reducirt, so ist doch ersichtlich, dass die Einführung des Glieds y allein nicht genügt, um den regelmässigen Verlauf der Vorzeichenfolge der Verbesserungen zu beseitigen. Da Herr Cornu mit verschieden geformten Zähnen experimentirt hat, jedenfalls aber nicht in gleichmässiger Vertheilung über alle Werthe von $(2n-1)$ hinweg, so kann schon aus diesem Grund die Elimination der systematischen Fehler nicht so einfach sein.

Ich will nur noch bemerken, dass eine graphische Darstellung der Beobachtungsergebnisse als Functionen von $(2n-1)$ überraschend die Abnahme derselben mit wachsenden Werthen von $(2n-1)$ zeigt. Eine nach dem Gefühl gezogene schiefe Gerade (Ausgleichungslinie) gab als Quadratsumme in oben bemerkter Weise nur 205, für $2n-1=11$ als Lichtgeschwindigkeit 300.65, für $2n-1=41$ dagegen 299.80. Wenn aber, wie hier, in einer graphischen Darstellung sich die Beobachtungswerthe um eine zur Abscissenaxe stark geneigte, statt parallele Gerade gruppiren, so ist gar nicht abzusehen, welcher Betrag der gesuchten Unbekannten beigelegt werden muss. Vorläufig dürfte daher zu setzen sein, nahezu im Mittel aus Foucault's und Cornu's älteren und neueren Messungen,

Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum = 299 Mill. Mtr.

Helmert.

*) Comptes rendus 1874, Seite 1363 ff.

Die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin.

Fortsetzung von 1869 bis 1875.50. Von Professor *A. Erman.*

Zu den Beobachtungen in Berlin, die ich in meinen früheren Berichten in Astr. Nachr. Band 62, Seite 17, Band 74, Seite 354 und Band 75, Seite 242 mitgetheilt habe, sind für die Inclination und die Declination einige neue hinzugekommen, welche den früheren angeschlossen werden sollen.

Inclination.

Ich habe als neue Bestimmungen erhalten:

	J	J^{I}	J^{II}	J^{III}	
1871, Juni 24	66°54′50	66°41′25	66°53′12	66°48′75	mit einem Meyerstein'schen Inclinatorium
1875, Juni 22	66 31.07	67 14.88	67 2.12	66 42.87	„ „ Gambey'schen „

Unter der Voraussetzung K = o folgen aus diesen Angaben für

1871.48 i = 66°52′45
1875.47 i = 66 53.20

während der Ausdruck, den ich in Astr. Nachr. Band 74, Seite 354, aus 14 Beobachtungen gebildet hatte, die Resultate um +4′91 und —0′72 verschieden gab.

Die nunmehr vorliegenden 16 Beobachtungen von 1806.0 bis 1875.47 werden dargestellt durch:

$$i = 66°33′776 + 0′020622\,(t - 104.60)^2,$$

wenn in dem Jahr 1800 + t die Inclination = i beobachtet worden ist. Der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung wird 1′435 und es folgen die nach vorstehendem Ausdruck berechneten Werthe mit den beobachteten zusammengestellt:

	i	
1800+t	Beobachtet	Berechnet
1806.00	69°53′	69°53′79
1825.00	68 49.19	68 44.42
1828.29	68 34.55	68 33.87
1832.50	68 18.08	68 20.99
1836.87	68 7.43	68 8.38
1838.75	68 2.04	68 3.21
1846.20	67 43.25	67 44.11
1849.65	67 35.48	67 36.05
1853.72	67 29.81	67 28.28
1856.56	67 20.50	67 21.37
1857.55	67 20.30	67 19.43
1860.60	67 15.75	67 13.70
1862.55	67 7.63	67 10.24
1868.46	67 3.23	67 1.41
1871.48	66 52.45	66 56.40
1875.47	66 53.20	66 51.29

Declination.

An neuen Declinationsbestimmungen δ sind gefunden:

1800 + t	δ
1873.25	12°31′75
1873.39	12°31′56
1875.45	12 5.70
1875.48	12 5.44

Die 26 Angaben für die mittlere Declination δ, zur Zeit 1800 + t, entsprechen dem Ausdruck

$$\delta = 18°5′89 - 0′068665\,(t - 1.9678)^2,$$

welcher den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung 5′12 giebt, und die Vergleichung der beobachteten mit den berechneten Werthen von δ zur Zeit 1800 + t:

	δ	
1800+t	Beobachtet	Berechnet
1731.6	12°18′05	12°25′89
1784.0	17 59.65	17 43.73
1805.4	18 1.35	18 5.09
1819.0	17 36.55	17 45.97
1825.79	17 24.10	17 26.93
1828.33	17 21.28	17 18.17
1834.05	17 2.38	16 55.22
1849.62	15 21.67	15 29.97
1850.63	15 20.85	15 23.29
1853.81	14 55.56	15 1.35
1854.36	15 0.52	14 57.41
1856.58	14 38.15	14 41.05
1857.49	14 33.70	14 34.21
1858.54	14 21.15	14 26.14
1859.58	14 13.86	14 17.98
1861.50	13 54.80	14 2.56
1862.55	13 49.80	13 53.85
1863.79	13 37.72	13 42.44
1864.33	13 38.70	13 38.84
1867.56	13 7.85	13 10.42
1869.31	12 48.50	12 54.49
1869.50	12 51.83	12 52.00
1873.25	12 31.75	12 16.94
1873.39	12 31.56	12 15.64
1875.45	12 5.70	11 55.09
1875.48	12 5 44	11 54.76

Entdeckung eines neuen Planeten (158).

In der Nacht vom 4. Januar beschäftigte ich mich mit der Wiederauffindung von (140) Siwa, fand aber bei dieser Gelegenheit einen neuen Planeten, den ich, wie folgt, beobachtet habe:

1876, Jan. 4	Mittl. Zt. Berlin	15h22m31s	α app.	7h19m58s36	l. f. p. 9.438	δ app.	+22°1′59″3	l. f. p. 0.705
4		16 36 27		7 19 55.57	9.542		+22 2 1.7	0.749
8		15 1 3		7 16 8.32	9.435		+22 7 39.8	0.703

Berlin, den 12. Januar 1876. Der Planet erschien mir wie ein Stern 11.12. Grösse. *V. Knorre.*

Kiel 1876. Januar 19. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2073.** 9.

Zusatz zur Methode der Berechnung des Orts von Polarsternen durch geradlinige Coordinaten.

In einem frühern Aufsatz habe ich mich bemüht, zu zeigen, wie der, so raschen Veränderungen unterworfene, Ort eines Polarsterns in polaren Coordinaten in scharfer und verhältnissmässig einfacher Weise berechnet werden kann, wenn man denselben aus den Veränderungen der geradlinigen Coordinaten ableitet. Die hierbei auftretenden Formeln geben die polaren Coordinaten selbst, wo man doch nur deren Veränderungen zu kennen nöthig hätte, deren Berechnung — weil sie im Allgemeinen kleine Grössen sind — mit einer geringern Anzahl Decimalstellen ausgeführt werden kann, als es zur Ermittelung der Coordinaten selbst der Fall ist. Es stellt sich also die Aufgabe, aus den strengen Ausdrücken für Δx und Δy, $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ zu ermitteln. Die Lösung ist einfach genug. Aus den strengen Gleichungen

$$R\cos(\delta+\Delta\delta)\cos(\alpha+\Delta\alpha) = x+\Delta x$$
$$R\cos(\delta+\Delta\delta)\sin(\alpha+\Delta\alpha) = y+\Delta y$$

ergiebt sich:

$$R\cos(\delta+\Delta\delta)\sin\Delta\alpha = -\Delta x\sin\alpha+\Delta y\cos\alpha$$
$$R\cos(\delta+\Delta\delta)\cos\Delta\alpha = R\cos\delta+\Delta x\cos\alpha+\Delta y\sin\alpha$$

und daraus:

$$1.\quad \operatorname{tg}\Delta\alpha = \frac{-\Delta x\sin\alpha+\Delta y\cos\alpha}{R\cos\delta+\Delta x\cos\alpha+\Delta y\sin\alpha}$$

$$2\sin\frac{\Delta\delta}{2} = \frac{-\Delta x\cos\alpha-\Delta y\sin\alpha+R\cos\delta(1-\cos\Delta\alpha\cos\Delta\delta)}{R\cos\frac{\Delta\alpha}{2}\sin\delta},$$

aus welchen geschlossenen Ausdrücken $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ berechnet werden können, sobald Δx und Δy bekannt sind.

Für die Berechnung des scheinbaren Orts war gefunden worden:

$$\Delta x = A a_x + C c_x + D d_x$$
$$\Delta y = A a_y + B b_y + C c_y + D d_y$$

wo a_x c_x ... der Reihe nach die folgenden Bedeutungen hatten:

$$a_x = -m\cos\delta\sin\alpha - n\sin\delta$$
$$c_x = \frac{a_x}{m}\cos\delta\cos\alpha$$
$$d_x = -1+\cos^2\delta\cos^2\alpha$$
$$a_y = m\cos\delta\cos\alpha$$
$$b_y = \sin\delta$$
$$c_y = 1+\frac{a_x}{m}\cos\delta\sin\alpha$$
$$d_y = \cos\delta\cos\alpha.\cos\delta\sin\alpha.$$

Mit diesen Quantitäten wird nun:

$$-\Delta x\sin\alpha+\Delta y\cos\alpha = A(m\cos\delta+n\sin\delta\sin\alpha) + B\sin\delta\cos\alpha + C\cos\alpha + D\sin\alpha$$
$$\Delta x\cos\alpha+\Delta y\sin\alpha = -An\sin\delta\cos\alpha - B\sin\delta\sin\alpha - C[\sin\alpha+(-\cos^2\delta\sin\alpha-\frac{n}{m}\sin\delta\cos\delta)] - D\sin^2\delta\cos\alpha,$$

für welche Ausdrücke man auch, wenn man mit a, b, c, d, a′, b′, c′, d′ die bekannten Bessel'schen Constanten bezeichnet, setzen kann:

$$-\Delta x\sin\alpha+\Delta y\cos\alpha = (Aa+Bb+Cc+Dd)\cos\delta = \Delta a_0\cos\delta_0$$
$$\Delta x\cos\alpha+\Delta y\sin\alpha = -(Aa'+Bb'+Cc'+Dd')\sin\delta = \Delta\delta_0\sin\delta_0,$$

woraus:

$$3.\quad \operatorname{tg}\Delta\alpha = \frac{\frac{1}{R}\Delta\alpha_0}{1-\frac{1}{R}\operatorname{tg}\delta_0\Delta\delta_0}$$

Der Index $_0$ bedeutet hier so viel, als dass sowohl für a, b, c, d, a′, b′, c′, d′, als auch für α und δ die mittleren für den Jahresanfang geltenden Grössen zu nehmen sind. Der Ausdruck für $\operatorname{tg}\Delta\alpha$ darf — für jede beliebige Annäherung an den Pol selbst — als streng betrachtet werden, da in demselben nur Quantitäten vernachlässigt sind, die von dem Quadrat und den höheren Potenzen der Ortsveränderung des Sterns im Bogen des grössten Kreises abhängen. Da letztere überhaupt im Lauf des Jahres 90″ nicht übersteigt, so wird eine fünfstellige Rechnung in jedem Fall Δx und Δy scharf ergeben, mithin auch das richtige $\Delta\alpha$.

Für $\Delta\delta$ darf unbedenklich $\sin\Delta\delta = \Delta\delta$, $\cos\Delta\delta = 1$ gesetzt werden, ohne dass die Formel numerisch an Strenge verliert. Für fast alle Fälle der Praxis (z. B. unbedingt für λ Ursae minoris) darf ausserdem

$\cos \triangle\alpha$ im Nenner $= 1$ gesetzt werden und im Zähler durch $1 - \frac{1}{2}(\triangle\alpha_0)^2$ ersetzt werden. Dann giebt die Formel (2)

$$4. \quad \triangle\delta = \triangle\delta_0 + \tfrac{1}{2} R \operatorname{cotg} \delta \, (\triangle \alpha_0)^2.$$

Die Formeln (3) und (4) scheinen wichtig genug, um auch auf einem andern Wege verificirt zu werden.

Durch die Quantitäten $(Aa + Bb + Cc + Dd) \cos\delta$ und $Aa' + Bb' + Cc' + Dd'$ wird, wie eine leichte Ueberlegung zeigt, die Summe der kleinen Ortsveränderungen des Sterns auf zwei winkelrecht gegeneinander stehenden grössten Kreisen angegeben, von denen der eine identisch mit dem Stundenkreis des Sterns ist, der andere aber, für Polarsterne sehr merkbar, vom Parallelkreis des Sterns abweicht. Diese Abweichung ist die Ursache, dass $\triangle\alpha_0$ resp. $\triangle\delta_0$ nicht die richtigen Veränderungen der polaren Coordinaten $\triangle\alpha$ und $\triangle\delta$ darstellen. Es lassen sich aber zwischen diesen vier Grössen sofort die strengen sphärischen Gleichungen aufstellen:

$\cos(\delta + \triangle\delta) \sin \triangle\alpha = \sin(\triangle\alpha_0 \cos\delta_0)$

$\cos(\delta + \triangle\delta) \cos \triangle\alpha = \cos(\delta_0 + \triangle\delta_0) \cos(\triangle\alpha_0 \cos\delta_0)$.

Hier sind nun wieder $\triangle\delta$, $\triangle\delta_0$ und $\triangle\alpha_0 \cos\delta_0$ Grössen, die $90''$ nicht übersteigen; selbst bei mehr als siebenstelliger Rechnung kann man also, unbeschadet der Strenge, die Sinus mit den Bogen vertauschen und die Cosinus gleich 1 setzen. Man wird dann, wenn man noch bedenkt, dass ABCD in Bogensecunden ausgedrückt sind, auf die Formeln (3) und (4) geführt, deren Richtigkeit ausserdem noch an mehreren praktischen Beispielen geprüft wurde.

Werden in den Ausdrücken (3) und (4) für $\triangle x$ und $\triangle y$ die Veränderungen der geradlinigen Coordinaten in Folge der Präcession eingesetzt, so ergeben sie den richtigen Betrag der Präcessionen in α und δ. Ein Blick auf die im vorigen Aufsatz mitgetheilten Tafeln lehrt uns nun, dass für weite Zeiträume hieraus die vierten Differenzen in $\triangle x$ und $\triangle y = 0$ zu setzen sind. Dies kann um so eher geschehen, als unsere noch mangelhafte Kenntniss der Präcessionsconstante uns nicht in den Stand setzt, deren numerischen Werth genauer zu bestimmen. Es kann daher für einen Zeitraum von etwa 200 Jahren mit erschöpfender Genauigkeit gesetzt werden:

$$\triangle x = \triangle x_0 \, t + \tfrac{1}{2} \triangle^2 x_0 \, t^2 + \tfrac{1}{6} \triangle^3 x_0 \, t^3$$
$$\triangle y = \triangle y_0 \, t + \tfrac{1}{2} \triangle^2 y_0 \, t^2 + \tfrac{1}{6} \triangle^3 y_0 \, t^3.$$

Hier sind die Coefficienten von t, t^2, t^3 Functionen von α, δ, m, n. Die vollständigen Differentiationsausdrücke werden dadurch etwas weitläufig; sie werden aber wesentlich einfacher, wenn man für m und n die für die Mitte der Zeiten geltenden Werthe benutzt. Es braucht alsdann auf die Derivirten von m und n nach t nicht weitere Rücksicht genommen zu werden.

Es wird dann:

$$\triangle x_0 = -\,m \cos\delta \sin\alpha - n \sin\delta$$
$$\triangle y_0 = m \cos\delta \cos\alpha$$
$$\triangle^2 x_0 = -\,(m^2 + n^2) \cos\delta \cos\alpha$$
$$\triangle^2 y_0 = -\,m^2 \cos\delta \sin\alpha - m\,n \sin\delta$$
$$\triangle^3 x_0 = (m^2 + n^2)(n \sin\delta + m \cos\delta \sin\alpha)$$
$$\triangle^3 y_0 = -\,(m^2 + n^2)\, m \cos\delta \cos\alpha,$$

und daraus:

$$-\triangle x \sin\alpha + \triangle y \cos\alpha = (m\cos\delta + n\sin\delta\sin\alpha)\,t + \tfrac{1}{2}(n^2\cos\delta\cos\alpha\sin\alpha - m\,n\sin\delta\cos\alpha)\,t^2 + \tfrac{1}{6}(-(m^2+n^2)(m\cos\delta + n\sin\delta\sin\alpha))\,t^3$$

$$\triangle x \cos\alpha + \triangle y \sin\alpha = (-\,n\sin\delta\cos\alpha)\,t + \tfrac{1}{2}(m^2\cos\delta - m\,n\sin\delta\sin\alpha - n^2\cos\delta\cos^2\alpha)\,t^2 + \tfrac{1}{6}(m^2+n^2)\,n\sin\delta\cos\alpha\,t^3,$$

und damit endlich:

$$\operatorname{tg}\triangle\alpha = \frac{(m + n\operatorname{tg}\delta\sin\alpha)\,t + \tfrac{1}{2}(n^2\cos\alpha\sin\alpha - m\,n\operatorname{tg}\delta\cos\alpha)\,t^2 + \tfrac{1}{6}(-(m^2+n^2)(m + n\operatorname{tg}\delta\sin\alpha))\,t^3}{1 - (n\operatorname{tg}\delta\cos\alpha)\,t - \tfrac{1}{2}(m^2 + m\,n\operatorname{tg}\delta\sin\alpha + n^2\cos^2\alpha)\,t^2 + \tfrac{1}{6}(m^2+n^2)\,n\operatorname{tg}\delta\cos\alpha\,t^3}$$

wo t in Jahren, m und n aber in Theilen des Radius ausgedrückt sein müssen. Ist $\triangle\alpha$ bekannt, berechne man $\triangle\delta$ aus der Gleichung

$$\sin\triangle\delta = \frac{(\triangle x\cos\alpha + \triangle y\sin\alpha)\operatorname{cosec}\delta - \operatorname{cotg}\delta\,(1 - \cos\triangle\alpha\cos\triangle\delta)}{\cos\triangle\alpha}$$

Die Formel ist indirect, da die Gesuchte $\triangle\delta$ auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens auftritt. Dieser Umstand ist aber ohne Bedeutung. Man braucht $\triangle\delta$ etwa nur auf die Bogenminute genau zu kennen, um $\cos\triangle\delta$ ausreichend genau finden zu können. Als erster Näherungswerth mag $\frac{n\cos\alpha t}{\cos\triangle\alpha}$ gelten.

Als Beispiel für die Anwendung dieser Formeln möge hier die Uebertragung der Position des Pulkowaer Catalogs für Polaris auf 1900 folgen. Nach diesem ist für 1845.0:

$$\alpha = 1^h 3^m 35^s 26 \qquad \delta = +88^\circ 28' 58'' 49.$$

Daraus:

$\cos\alpha$ 9.983065 $\sin\alpha$ 9.437604 $\sin\delta$ 9.999848 $\cos\delta$ 8.422837 $\operatorname{tg}\delta$ 1.577011 $\log t$ 1.740363

Ferner für 1872.5:

$$\log\frac{m}{R} = 6.349115 \quad \log\frac{n}{R} = 5.987785, \quad \log\frac{n^2}{2} = 1.67454, \quad \log\frac{m^2+n^2}{6} = 1.998, \quad m + n\,\mathrm{tg}\,\delta\,\sin\alpha\ 7.089537,$$

$$n\,\mathrm{tg}\,\delta\,\cos\alpha\ 7.547861.$$

1. Gleichung des Zählers von tg $\triangle\alpha$	8.829900
2.	$7n07531$
3.	$4n306$
Summa	8.822178

2. Gleichung des Nenners	$9n288224$
3.	$6n63196$
4.	4.764
Summa + 1	9.906010

folglich: tg $\triangle\alpha$ 8.916168 $\triangle\alpha = +18^m51^s15$ und $\alpha = 1^h22^m26^s41$, ohne Rücksicht auf eigene Bewegung.

Die Tafel der geradlinigen Coordinaten giebt für 1900, mit Abzug der eigenen Bewegung:

$x = +4130''59 \quad y = +1553.41,$

also tg α 9.575274 $\alpha = 1^h22^m46^s40$.

Für sin $\triangle\delta$ hat man: $\triangle x \cos\alpha + \triangle y \sin\alpha \ldots 7.712006$, cos $\triangle\alpha$ 9.998529, cos $\triangle\delta$ 9.999994, sin $\triangle\delta$ 7.705984, $\triangle\delta + 17'28''12$, $\delta = 88°46'26''61$, während aus den geradlinigen Coordinaten folgt: $88°46'26''63$.

Die Unterschiede in α und δ rühren nur von Unsicherheiten der letzten Stelle her.

Ich habe die Ausdrücke für tg $\triangle\alpha$ und sin $\triangle\delta$ der Vollständigkeit halber gegeben. Selbst bin ich der Ansicht, dass es für entlegene Epochen vorzuziehen sei, die Präcession mit Zuziehung geradliniger Coordinaten zu berechnen. Nur wenn man für einen Zeitraum von etwa 10 Jahren das letzte Glied des Zählers und die beiden letzten Glieder des Nenners im Ausdruck für tg $\triangle\alpha$ vernachlässigen kann, dürfte die Benutzung dieser Formeln unbedingt zu empfehlen sein. Es mag noch bemerkt werden, dass der Fehler, den man bei Fortlassung eines höhern Gliedes in der Formel für tg $\triangle\alpha$ begeht, nicht von der Annäherung des Sterns zum Pol, sondern lediglich von der Krümmung der Bahn, die der Stern in Folge der Präcession beschreibt, abhängt.

Pulkowa, im December 1875. Dr. *W. Fabritius*.

Observations et orbite de l'étoile double γ Coronae Australis.

Ayant réussi à obtenir, pendant l'été dernier, quatre observations tolérables de l'étoile double γ Coronae Australis à l'aide de notre réfracteur de 8 pouces de Merz, je m'aperçus que l'orbite de cette étoile calculée par le Cap. Jacob en 1855 (Monthly notices of the R. Astr. Soc. T. XV, p. 208), à l'aide d'une série d'observations embrassant l'espace de 21 ans, avait besoin d'une correction considérable. Je cherchai donc dans l'ouvrage de Sir J. Herschel sur les observations du Cap, et dans les publications de la Societé Astronomique de Londres toutes les observations que j'ai pu y trouver, et j'en composai les trois premières colonnes du tableau ci-dessous, en conservant le groupement en moyennes tel, qu'il a été donné par chacun des observateurs, et en y ajoutant le résultat moyen de mes observations de 1875, dont je reserve le détail pour un autre occasion. La série entière embrasse 42 années d'observation 1834 — 1875.

Pour la premiére approximation j'employai la méthode graphique expliquée par Sir J. Herschel dans le Tome V des Mémoires de la Société Roy. Astr. de Londres, en la modifiant de manière à substituer le calcul aux constructions partout où cela pouvait se faire avec avantage. J'obtins ainsi l'orbite suivante, rapportée au cercle de déclinaison de 1880.0:

$$\begin{aligned} \Omega &= 229°10'0 \\ \pi - \Omega &= 74\ 56.3 \\ i &= 113\ 6.7 \\ e &= 0.6877 \\ U &= 55^{ans}293 \\ T &= 1882.500. \end{aligned}$$

L'arc $\pi - \Omega$ qu'il faut parcourir depuis le noeud désigné pour arriver au perihèlie est compté ici dans le sens du mouvement, qui est rétrograde, ainsi qu'on voit par $i > 90°$. Ayant comparé ces éléments avec les positions observées, je vis qu'ils étaient déjà assez rapprochés de la vérité, mais je m'aperçus en même temps, que l'excellence des observations permettait, et réclamait même, une correction ultérieure. Je calculai donc sept valeurs normales de l'angle de position pour sept époques convenablement espacées entre elles: puis je m'attachai à corriger l'ellipse apparente donnée par le premier calcul, de manière à obtenir aussi exactement que possible la proportionalité des six secteurs compris entre ces directions, avec les intervalles des temps

correspondants. Voici le résultat au quel j'ai cru pouvoir m'arrêter:

$$\Omega = 229^0\ 9'\ 0\ (1880.0)$$
$$\pi - \Omega = 75\ 24.2$$
$$i = 111\ 21.7$$
$$e = 0.6989$$
$$a = 2''400$$
$$U = 55^{\text{ans}}582$$
$$T = 1882.774.$$

La comparaison de ces éléments avec les observations donne le tableau suivant:

	Observations		Calc.-Obs.		
Epoque	pos.	dist.	pos.	dist.	Observateur
1834.47	37°10	—	+1°61	—	J. Herschel
1835.55	36.80	—	—0.51	—	„
1836.43	34.50	—	+0.06	—	„
1837.21	.....	2''66	—	—0''39	„
1837.43	32.70	—	—0.04	—	„
1847.32	14.10	2.30	+0.13	—0.13	Jacob
1850.46	5.87	2.29	+1.34	—0.27	„
1851.54	4 47	2.26	+0.05	—0.30	„
1852.27	3.45	1.89	—0.78	+0.03	„
1852.72	0.97	1.91	+0.07	—0.02	„
1853.25	359.58	1.83	±0.00	+0.03	„
1853.71	358.57	—	+0.13	—	Powell
1853.78	358.50	1.82	—0.02	+0.01	Jacob
1854.26	356.16	1.71	+0.48	+0.10	„
1854.78	355.58	—	—0.09	—	Powell
1855.77	352.93	—	—0.60	—	„
1856.21	350.80	1.68	—0.42	+0.02	Jacob
1856.67	348.08	1.66	+1.21	+0.01	„
1857.21	348.44	1.67	—1.06	—0.02	„
1857.66	346.29	1.55	—0.52	+0.08	„
1858.20	343.42	1.53	+0.29	+0.07	„
1859.72	338.10	—	—0.52	—	Powell
1861.69	328.80	—	+0.03	—	„
1862.27	325.30	—	+0.78	—	„
1863.84	318.10	—	+0.19	—	„
1875.65	257.41	1.45	+0.18	±0.00	Schiaparelli

On voit que les observations le position sont repreesentées à peu prés entre les limites des erreurs possibles: le même a lieu pour les distances à partir de 1852, qu'on pourrait même faire accorder un peu mieux en diminuant le demi-grandaxe de quelques centièmes de seconde. Pour ce qui regarde les quatre premières distances, il est impossible d'y satisfaire avec un systême d'éléments quelconque, sans admettre des erreurs intolérables pour les angles de position correspondants, ou sans renoncer à l'uniforme description des aires: elles sont probablement trop grandes.

J'ajoute une ephéméride pour les années qui vont suivre jusqu'au prochain passage au périhélie en 1882. L'étoile se resserre de plus en plus et les observations, qui pour une déclinaison de —37°15′ sont déjà si difficiles sous notre latitude, deviendront bientôt impossibles.

Anom. excentr.	Date corr.	Posit.	Dist.
275°	1875.811	256°65	1''45
280	1876.510	253.40	1.45
285	1877.167	250.35	1.44
290	1877.777	247.45	1.42
295	1878.340	244.67	1.39
300	1878.865	241.97	1.35
305	1879.346	239.32	1.31
310	1879.791	236.68	1.25
315	1880.198	234.02	1.18
320	1880.571	231.25	1.11
325	1880.916	228.33	1.02
330	1881.230	225.10	0.93
335	1881.526	221.45	0.83
340	1881.801	217.10	0.73
345	1882.059	211.57	0.62
350	1882.303	204.00	0.51
355	1882.544	192.72	0.40
360	1882.774	174.52	0.31

Observatoire de Brera à Milan, 22. Décembre 1875.

J. V. Schiaparelli.

Beobachtungen der Sonnenflecken zu Athen. 1875.

Datum	Uhr	Gr.	upp.	Datum	Uhr	Gr.	upp.	Datum	Uhr	Gr.	upp.	Datum	Uhr	Gr.	upp.
Januar 1	— 8.2	3		Januar 7	— 8.3	1		Januar 13	2.3	2		Januar 19	—10.7	1	
2	— 8.3	3		8	— 9.0	1		14	— 9.4	1		20	— 8.1	1	
3	— 8.5	2		9	— 8.3	1		15	— 8.2	2		21	0.1	2	
4	—10.6	1		10	— 8.2	1		16	— 9.8	1		22	0.1	2	
5	— 8.7	1		11	—10.1	2		17	— 8.6	2		24	— 9.9	1	
6	— 8.3	0		12	— 9.2	2		18	— 8.5	1		25	0.1	0	

Datum	Uhr	Grupp.
Januar 26	0.1	0
27	1.6	0
28	1.6	0
29	0.0	0
30	0.1	0
31	— 9.8	0
Februar 3	0.0	0
4	0.1	1
5	0.3	1
6	—11.8	1
7	2.2	1
8	2.2	1
9	2.1	1
10	— 9.1	0 :.:
11	— 8.3	1
12	— 8.3	1
13	— 9.5	0 :.:
14	2.1	0
15	— 8.6	0
16	— 8.8	0
17	1.9	0
18	3.5	0
19	3.1	1 :.:
20	— 8.5	2
21	2.0	2
22	— 8.3	2
23	— 8.6	3
24	2.1	4
25	— 8.6	4
26	— 8.3	5
27	2.1	4
28	— 8.5	3
März 1	— 8.5	4
2	2.1	2 :.:
3	— 8.3	2
4	— 8.3	3
5	— 8.4	3
6	—10.1	1
7	2.2	2 :.:
8	— 8.2	3
9	— 8.2	3
10	— 7.9	3
11	— 8.3	1
12	1.6	2
13	— 8.2	2
14	— 8.9	2
16	2.3	2 :.:
17	2.4	4
18	— 8.5	5

Datum	Uhr	Grupp.
März 20	— 8.2	4
21	2.3	2
22	— 9.9	2 :.:
23	— 8.5	2
24	— 7.9	2
25	— 7.9	2
26	— 8.3	2
27	1.8	1
28	— 7.9	1
29	— 8.3	3
31	— 8.6	3 :.:
April 1	3.1	3 :.:
2	— 8.5	3
3	— 8.2	4
4	— 8.1	3
5	— 8.6	2 :.:
6	1.9	1
7	— 8.5	1
8	2.3	1 :.:
9	— 8.2	0
10	— 8.2	0
11	— 7.8	1
12	— 7.9	2
13	— 7.7	2
14	— 7.8	2
15	2.5	2
16	— 7.6	3
17	— 7.7	3
18	— 7.9	3
19	— 8.1	2
20	— 7.8	2
21	— 7.7	1
22	— 7.6	1
23	— 7.8	1
24	— 7.9	1
25	— 8.1	2
26	— 7.9	1
27	— 7.9	2 :.:
28	— 7.9	2
29	2.1	2 :.:
30	— 8.1	3
Mai 1	— 7.8	3
2	— 7.8	3
3	— 7.9	3
4	— 7.9	2
5	—10.3	2
6	— 7.8	1
7	— 7.4	1
8	— 7.6	1

Datum	Uhr	Grupp.
Mai 9	— 7.6	0
10	2.1	0
11	— 7.6	0
12	— 7.5	0
13	—10.7*	0
14	— 7.5	0
15	— 7.6	0
16	— 7.9	0
17	— 7.7	0
18	— 7.8	0
19	— 7.8	0
20	— 7.9	0
21	— 7.5	0
22	— 7.8	0
23	— 7.7	0
24	2.5	2
25	— 7.6	3
26	— 8.1	2
27	— 7.7	1
28	— 7.6	1
29	— 7.8	1
30	2.2	1 :.:
31	— 7.9	1
Juni 1	— 7.9	2
2	— 7.8	2
3	— 8.9	1
4	— 7.8	1
5**	— 7.7	2
6	— 7.9	2
7	— 7.9	1
8	— 7.8	1
9	— 7.9	1
10	— 7.8	1
11	— 7.8	1
12	— 8.1	0
13	— 7.8	0
14	— 8.0	0
15	— 7.8	0
16	— 7.7	2
17	— 7.6	1
18	— 8.1	1
19	— 7.9	1
20	— 7.8	1
21	— 7.8	1
22	— 8.1	2
23	— 7.8	2
24	— 7.7	2
25	— 7.8	1
26	— 7.8	1

Datum	Uhr	Grupp.
Juni 27	— 8.1	2
28	— 7.8	2
29	— 7.5	2
30	— 7.9	2
Juli 1	— 7.7	2
2**	2.0	1
3	— 7.7	1
4	— 7.8	1
5	— 7.7	1
6	— 7.7	1
7	— 7.6	1
8	— 7.7	1
9	— 8.1	1
10	— 7.8	1
11	— 7.6	1
12	— 7.8	1
13	— 7.9	1
14	— 7.9	1
15	— 7.6	1
16	— 7.8	0
17	— 7.6	1
18	— 7.6	1
19	— 7.9	0
20	— 7.9	0
21	— 7.8	0
22	— 7.6	0
23	— 7.7	0
24	— 7.8	0
25	— 7.7	0
26	— 7.8	0
27	— 7.6	1
28	— 7.6	1
29	— 7.7	1
30	— 7.8	1
31	— 7.8	1
August 1*	— 8.5	1
2	— 7.8	2
3	— 7.9	2
4	— 7.9	2
5	— 6.8	2
6	— 7.9	1
7	— 8.0	0
8	— 8.1	0
9	— 8.0	0
10	— 7.9	0
11	— 7.7	0
12	— 7.8	0
13	— 7.9	0
14	— 8.1	0

Datum	Uhr	Grupp.
August 15	— 7.8	0
16	— 7.8	0
17	— 8.1	0
18	— 7.9	0
19	— 7.8	0
20	— 8.1	0
21	— 7.8	1
22*	— 7.7	2
23	— 7.7	2
24	— 7.7	2
25	— 7.8	2
26	— 7.7	2
27	— 7.7	2
28	— 7.9	2
29	— 7.9	1
30	— 7.8	1
31	— 7.9	1
Septbr. 1	— 7.9	1
2	— 7.7	0
3	— 7.9	0
4	— 8.1	0
5*	— 8.7	0
6	— 7.7	0
7	— 7.8	0
8	— 7.9	0
9	— 7.9	0
10	— 7.9	1
11	— 8.0	1
12*	— 8.8	0
13	— 7.9	0
14	— 7.9	0
15	— 7.8	1
16	— 8.1	1
17	— 7.8	0
18	— 8.1	0
19*	— 7.8	0
20	— 7.9	0
21	— 7.8	0
22	— 7.8	0
23	— 7.8	0
24	— 7.9	0
25	— 8.1	0
26*	—11.0	1

Datum	Uhr	Grupp.
Sept. 27	— 7.8	1
28	— 7.9	1
29	— 7.9	2
30	— 8.1	2
October 2	— 7.8	2
3	— 8.1	2
4	— 7.8	2
5	— 7.8	2
6	— 7.9	1
7	— 7.8	2
8	— 8.3	1
9	— 7.7	2
10	— 8.0	0
11	— 7.9	0
12	— 8.1	0
13	— 7.9	0
14	— 7.9	0
15	—10.3	0
16	— 7.8	0
17	— 7.8	0
18	— 7.8	0
19	— 8.2	0
20	— 7.9	1
21	— 7.7	1
22	— 7.8	1
23	— 7.8	1
24	— 8.4	1
25	— 7.9	2
26	— 7.9	1
27	— 7.9	2
28	— 7.9	2
29*	1.4	1
30	— 7.9	1
31	— 7.9	1
Novbr. 1	— 8.7	1
2	—11.5	1
3	— 8.8	2
5	— 7.9	1
6	— 8.1	0
7	— 8.1	0
8	— 8.1	0
9	— 8.1	0
10	— 8.0	0

Datum	Uhr	Grupp.
Novbr. 11	— 7.9	0
12	— 8.8	0
13	— 8.1	0
14	— 7.9	0
15	— 7.8	0
16**	— 8.1	0
17*	1.2	0
18**	—11.5	1
19	—11.2	2
20	— 8.1	3
21	— 8.0	4
22	— 8.1	4
23**	— 9.5	4
24	— 8.1	5
25	— 7.9	5
26	— 8.2	4
27	— 8.0	3
28**	—10.0	1
29	— 8.0	1
30	—10.6	1
Decbr. 1**	— 7.9	0
2	— 8.1	0
3**	— 9.3	0
4	—10.5	0

Datum	Uhr	Grupp.
Decbr. 5	— 8.7	0
6	— 7.9	0
7	— 7.9	0
8	— 8.8	0
9	— 8.3	0
10	— 7.9	0
12	— 8.4	2
13	— 8.7	2
14	— 8.0	2
15	— 8.2	1
16	— 8.7	1
17	— 8.2	2
18	— 8.3	2
20	— 9.0	2
21	— 8.2	2
22	— 8.9	1
23	— 8.3	1
24	— 8.2	1
25**	2.5	1
26*	1.6	1
27*	4.3	1
29**	— 8.3	1
30*	1.0	1
31	— 9.6	0

Die Zählung der Gruppen von Sonnenflecken wurde im Jahr 1875 vom Anfang Januar bis Juni 3 von meinen beiden Gehülfen besorgt, und zwar an einem kleinen Refractor von etwa 25maliger Vergrösserung. Nach Juni 3 habe ich 9 Mal allein, und 12 Mal gemeinschaftlich mit dem ältern Gehülfen beobachtet. Es zählte die Gruppen Herr Alex. Wurlisch: Januar 1 bis 16, Februar 7, Februar 14 bis Juni 2, sodann Juni 4 bis zu Ende des Jahrs. Der jüngere Gehülfe Johannes Chatzidakis beobachtete Januar 17 bis Februar 6, Februar 8 bis 13 und Juni 3; und da es seine ersten Versuche waren, mögen ihm gelegentlich sehr feine Gruppen entgangen sein. Wo ich allein beobachtete, findet man im Verzeichniss einen *; dagegen bedeuten 2 solche Sterne (**), dass ich gemeinschaftlich mit dem Gehülfen nach Flecken suchte. An 10 Tagen haben Wolken die Beobachtung verhindert.

Athen, den 1. Januar 1876.

J. F. Julius Schmidt.

Anmerkung über die Sterne Nr. 494 und Nr. 495 des Paduaner Catalogs von 2696 Sternen (Venezia 1858).

In Lord Wrottesley's Catalogue of the Positions and Distances of 398 Double Stars (Memoirs Royal Astr. Soc. Vol. XXIX.) findet sich zu den Messungen von ι Leporis die Anmerkung: „a very red star of the fifth magnitude precedes by about 57^s; angle $274^0\pm$“. Dieses Object fehlt in dem neuesten Cataloge rother solirter Sterne (Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, Band IX) von Schjellerup, ist jedoch auch von Schmidt in dem Cataloge zu Hora V. der Berliner Charten als „gelbroth“ bezeichnet, aber nur 7^m geschätzt. Von dieser Helligkeit schätzten den Stern auch Piazzi, Bessel und Trettenero, während im Lalande die Grösse 8.7^m notirt ist. Bei Argelander oder Heis findet sich derselbe nicht. Am 22. December d. J. sah ich ihn in schön feuerfarbenem Lichte als Stern 6.7^m. An demselben Tage war der Stern 5.6^m, der als zwei Mal beobachtet unter Nr. 494 in dem Paduaner Cataloge von 2696 Sternen sich verzeichnet findet, völlig unsichtbar, d. h. $< 13^m$. Der Umstand, dass die Declination desselben genau gleich der des nachfolgenden rothen Sternes ist, von dem soeben die Rede war, und dass ich in keinem andern Cataloge Beobachtungen desselben finde, lässt vermuthen, dass Nr. 494 nur durch ein Versehen in den Catalog gekommen ist, worüber die Einsicht der Originalbeobachtungen leicht Aufschluss geben könnte.

Strassburg, den 30. December 1875.

A. Winnecke.

Zur Erklärung der Sonnenfackeln.

Andauernde höhere „flammige“ Protuberanzen, welche Secchi „metallische“ nennt, befinden sich nachweislich auf den überaus hellen Stellen in der Mitte zweitheiliger Gruppen oder auf den sehr hellen Canälen, welche bedeutende neu entstandene Gruppen durchziehen. Auch in solchen ausserordentlichen Fällen herrscht grosse Veränderlichkeit. Im Allgemeinen ist die Erscheinung der höheren flammigen Protuberanzen nur von kurzer Dauer, eine vorübergehende locale Steigerung desselben Vorganges, welcher auf grösseren Flächen in geringeren Höhendimensionen längere Zeit fortdauert, nämlich wo die Chromosphäre von zahllosen Strahlen glühender metallischer Dämpfe durchsetzt ist. Solche Stellen haben wir als „flammige Chromosphäre“ bezeichnet, und vielfältig ist ermittelt, dass diese mit den Fackeln identisch ist (vergl. Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1871, November, Seite 666; Astronomische Nachrichten Nr. 1870).

Bisher haben wir aber nicht erörtert, wie die Thatsache zu erklären ist, dass die Fackeln nicht sichtbar sind auf der Mitte der Sonnenscheibe, dass sie zwar nahe dem Sonnenrande, aber am besten in gewissem Abstande vom Sonnenrande sichtbar sind.

An den hohen flammigen Protuberanzen beobachtet man bisweilen am Ende der Strahlen eine wolkenartige Anhäufung der glühenden metallischen Dämpfe, welche in seltenen Fällen sogar stundenlang als leuchtende Wolke sichtbar bleibt. So mögen wohl häufiger abgekühlte metallische Dämpfe oberhalb der flammigen Protuberanzen sich ausbreiten, welche auch anfänglich nicht sichtbar waren. Diese kommen jedoch für die verlangte Erklärung nicht in Betracht, weil sie eine Lichtabsorption bewirken, die ebenso wie die gesammte Atmosphäre ein Maximum der Helligkeit für die Mitte der Sonnenscheibe und Abnahme bis zum Rande hier erzeugt. Anders verhalten sich die abgekühlten metallischen Dämpfe, welche zwischen den glühenden Strahlen sich befinden, und deren Existenz wir beweisen können. Von besonderen Formen der flammigen Protuberanzen absehend betrachten wir hauptsächlich die in Spitzen auslaufenden Strahlen, welche oft vor den Augen des Beobachters ihre Leuchtkraft verlieren und verlöschen, indem dann offenbar an der betreffenden Stelle die metallischen Dämpfe nicht-leuchtend noch vorhanden sind. Dies gilt in gleicher Weise für die kürzeren Strahlen der flammigen Chromosphäre, deren Bild ebenso veränderlich ist, wie man es bei den höheren flammigen Protuberanzen beobachtet. Auch in der flammigen Chromosphäre findet ein schneller Wechsel der Strahlen statt; neue entstehen und verschwinden; und die längere Dauer dieses Vorganges erhält den Charakter der flammigen Chromosphäre, welche demnach zu vergleichen ist mit einem glänzenden Gebirgs-

zuge, dessen Thäler mit Nebel erfüllt sind. Dies Bild wollen wir weiter verfolgen. In Bezug auf die Gesammthelligkeit ist es offenbar ungünstig, senkrecht herabzublicken, weil alsdann zwar sämmtliche helle Spitzen des Gebirges, aber auch die nebligen Thäler sichtbar sind. Die günstigste Stellung ist die schräge Richtung, bei welcher noch sämmtliche helle Spitzen gesehen werden, indessen die Nebelthäler verdeckt sind. Eine Verminderung der Helligkeit tritt durch Annäherung an die tangentiale Richtung dadurch ein, dass dabei manche der hellen Spitzen verdeckt werden.

Bei dieser bildlichen Vergleichung kommt es wenig darauf an, dass die flammigen Strahlen nicht völlig als undurchsichtige Berge zu betrachten sind. Ob sie mehr oder weniger durchscheinend sind, lässt sich schwer bestimmen. Neuere Beobachtungen liefern keinen Beitrag. Wir sagten a. a. O. im Jahre 1871 wie folgt: „Wenn die angegebene Identität (der Fackeln und der flammigen Chromosphäre) sicher ist, so muss sich auch bis zum nächsten Minimum der Flecke herausstellen, dass mit der Abnahme der Intensität der Fackeln zugleich auch die flammige Chromosphäre und die flammigen Protuberanzen die entsprechende Abnahme zeigen.“ Dies ist vollständig eingetroffen.

Potsdam, den 7. Januar 1876.

Spoerer.

Eléments elliptiques de l'orbite de la planète (157) Déjanire (trouvée par M. Borrelly à l'observatoire de Marseille) et éphémèride calculés par E. Stephan.

T 1875, Décbr. 26.44803 (Temps moy. de Greenwich).
M 339°50′18″3
π 109 12 26.3
Ω 62 24 52.7 } équinoxe moy. de 1875.0
i 11 49 47.2
φ 12 42 10.3 log a 0.412570 μ 853″392

(Ces éléments ont été calculés au moyen des observations des 1, 16 et 26 Décembre 1875 faites à Marseille.)

Ephéméride (Positions rapportées à l'éq. vrai de la date; 0h temps moy. de Greenwich).

	AR.	P.	log △
Janvier 1	3h53m36s	63°40′4	0.0819
Janvier 2	3h53m 9s	63°36′3	
3	3 52 45	63 32.1	0.0863
4	3 52 24	63 28.0	
5	3 52 5	63 24.0	0.0910
6	3 51 48	63 19.7	
7	3 51 34	63 15.6	0.0958
8	3 51 22	63 11.5	
9	3 51 13	63 7.3	0.1008

La planète étant déjà trés faible (14.15ème grandeur) un développement plus étendu de l'éphémeride paraît inutile.

Observations de la planète (157) Déjanire faites à Marseille.

Date de l'obs.	Heure (Temps m. de Mars.)	AR app.	L. f. p.	P. app.	L. f. p.	*	Obs.
1875, Décembre 26	11h16m30s	3h56m47s00	+1̄.309	64° 3′25″7	—0.4628	a	Stephan
27	8 42 47	3 56 11.60	—1̄.020	63 59 49.2	—0.4304	b	Borrelly
28	7 52 17	3 55 35.50	—1̄.294	63 55 46.8	—0.4573	„	„

Positions moy. des étoiles de Comparaison pour 1875.0.

*	AR.	P.	Autorité
7547 — 48 Lalande	3h58m29s69	64°7′46″6	Cat. Lal. et Comp. avec 1196 W.
1196 W. (n. C.) H. III.	3 57 11.58	64 8 44.1	Cat. W.

E. Stephan.

Erratum pour l'observation du 1. Décembre publiée antérieurement:
Au lieu de 12h8m39s (heure de l'obs.) lisez 12h8m4s (heure de l'obs.)

Inhalt:

Zu Nr. 2072. *W. Fabritius.* Ueber eine strenge Methode zur Berechnung des Orts von Polarsternen. 113. — *E. Metzger.* Basismessung bei Semplak (West Java). 119. — *E. Weiss.* Ueber die Bahn des Cometen 1873 VII (entdeckt von Coggia am 10. November 1873). 121. — *Helmert.* Ueber eine Andeutung constanter Fehler in Cornu's neuester Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit. 123. — *A. Ermann.* Die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin. 125. — *V. Knorre.* Entdeckung eines neuen Planeten (158). 127.

Zu Nr. 2073. *W. Fabritius.* Zusatz zur Methode der Berechnung des Orts von Polarsternen durch geradlinige Coordinaten. 129. — *J. F. Schiaparelli.* Observations et orbite de l'étoile double γ Coronae Australis. 133. — *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen der Sonnenflecken zu Athen. 1875. 135. — *A. Winnecke.* Anmerkung über die Sterne Nr. 494 und Nr. 495 des Paduaner Catalogs von 2696 Sternen (Venezia 1858) 141. — *Spoerer.* Zur Erklärung der Sonnenfackeln. 141. — *E. Stephan.* Eléments elliptiques de l'orbite de la planète (157) Déjanire et éphéméride. 143.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, Januar 21.

FOREIGN BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2074.** 10.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Veränderliche Sterne. 1875.

I. Beobachtungen mit freiem Auge.

Zahlreiche Unterbrechungen haben die Sternvergleichungen in diesem Jahr erlitten, da ich bis zum Ende des Mai in Deutschland und Oesterreich verweilen musste, bevor ich nach Athen zurückkehren konnte. Seit Mai 29, als ich Triest verliess, gehören Störungen durch trüben Himmel zu den grossen Seltenheiten, und erst im Winter gingen einige Abende für die Beobachtung verloren. Das folgende Verzeichniss giebt in früherer Weise die Minima und Maxima, alle gültig für den Athener Meridian, da ich für die Beobachtungen von Januar bis Ende Mai die Längendifferenz gegen Athen schon in den Curven berücksichtigt habe.

1. Algol. 1875.

Es konnten folgende Minima bestimmt werden, die, wie erwähnt, Athener Zeit geben, und die nicht wegen der Lichtgleichung verbessert wurden.

Juli 31	$11^h 20^m$	Aus unvollständigen Beobachtungen seit $11^h 4$
Aug. 20	12 38	Nach ρ
	12 44	„ δ
Mittel =	12 41	Eine gute Bestimmung
Aug. 23	10 15	Nach ρ, wenige Vergleichungen von $9^h 5 - 10^h 9$
	10 3	Nach δ, sehr unsicher
Mittel =	10 9	
Sept. 9	14 41	„ ρ; etwas zu spät begonnen
	14 35	„ δ
Mittel =	14 38	
Sept. 12	11 30	„ ρ
	11 37	„ δ, $4^1/_2$stündige Beobachtung
Mittel =	11 35	Nach angenommenem Gewicht
Oct. 5	9 42	„ ρ } 5stündige Beobachtungen, aber vor dem Minimum zu wenig Vergleichungen
	9 40	„ δ }
Mittel =	9 41	
Oct. 28	8 1	„ ρ, sehr gute 5stündige Beobachtung
	8 0	Nach δ
Mittel =	8 0.5	
November 20	$7^h 2^m$	Nach ρ } 2.6stündige Beobachtung, doch zu spät begonnen.
	7 5	„ δ }
Mittel =	7 3.5	

2. ρ Persei.

Angedeutet sind Minima: März 8, August 18, November 13; und Maxima: October 2. Gelegentlich lässt die Curve eine Periode von 32 bis 33 Tagen erkennen.

3. $\varepsilon' = 34$ Bootis.

Aus vielen Beobachtungen lässt sich folgern:
Maximum = April 26, gut;
Minimum = August 18, zweifelhaft.

4. T Cygni.

Erst im Mai beginnen die häufigen Vergleichungen, aus denen erhellt, dass bis zum November der Stern stets sehr lichtschwach war.

5. Mira Ceti.

Das Maximum fiel dies Mal auf den Anfang des März, und da ich zu jener Zeit unter den allerungünstigsten Umständen zu Berlin beobachtete, durfte ich ein brauchbares Resultat nicht erwarten. Erst Januar 31 ward es insoweit einige Minuten klar, dass ich mich überzeugt hielt, Mira sei noch nicht dem freien Auge sichtbar. Von Februar 1 bis 23 blieb es am Ort des Sterns durchaus trübe, und am Abend des 23. Februar hatte Mira schon nahezu die Helligkeit von α Ceti. Er ward nun eine Reihe von Abenden mit seinen Nachbarn, $\alpha\ \gamma\ \delta$ Ceti und α Piscium verglichen, von denen der letztere in Beziehung auf den Horizont die beste Lage hatte, bei so geringer Höhe jedoch zu lichtschwach war. Aus 3 Curven lässt sich schliessen, dass, mit α verglichen, Mira das grösste Licht Februar 27.5 erreichte. Weniger sicher folgt nach γ Ceti der 1. März, und nach α Piscium der 3. März. Am 15. März mussten die Beobachtungen aufhören. Vielleicht ist doch das Resultat nach α Piscium vorzuziehen.

Ueber das spätere Minimum vergleiche man die Angabe unter den telescopischen Vergleichungen.

6. δ Cephei. Maxima 1875.

März	1	13ᵘ	p = 1
	6	16.5	2
April	12	18.75	3
	24	2.	1
Mai	21	1.5	1
	31	4.5	3
Juni	6	0.5	1
	10	22.5	3
	16	16.5	3
	21	18.0	4
	26	22.5	4
Juli	2	16.5	4
	7	19.5	4
	13	19.0	3
	18	18.5	3
	23	22.0	4
	29	15.0	3
August	3	21.5	4
	9	0.0	4
	14	18.0	4
	19	21.0	4
	25	12.0	3
	30	17.5	4
Septbr.	4	22.0	4
	10	0.0	4
	15	18.5	4
	20	22.0	4
	26	9.0	3
Octbr.	2	4.0	1
	7	1.5	4
	17	22.0	3
	23	12.0	4
	28	10.5	4
Novbr.	3	7.5	2
	8	16.0	3
	13	18.0	4
	18	21.5	4
	24	18.5	2
	29	23.	0.5
Decbr.	5	16.5	4
	10	18.	0
	15	21.5	4
	21	17.0	3
	26	20.0	4

7. β Lyrae. 1875.

Hauptminima.

Mai	4	18ᵘ	p = 1
	17	19.	2
	30	5.	2
Juni	12	17.	4
	25	19.5	4
Juli	8	12.	4
	21	14.	4
August	3	13.	4
	16	11.5	4
	29	7.5	4
Septb.	11	4.	4
	24	2.5	4
Octbr.	6	21.	4
	19	19.	4
Novbr.	1	17.	3
	14	18.	4
	27	21.	1
Decb.	23	13.5	4

Nebenminima.

April	28	10.	1
Mai	10	22.	1
	24	4.	1
Juni	6	3.	2
	19	19.5	4
Juli	1	22.	4
	14	13.	4
	28	10.	4
Aug.	10	2.5	4
	22	17.	4
Septbr.	4	12.	4
	18	7.	4
	30	10.	3
Octb.	12	22.	3
	26	12.	3
Novbr.	8	7.	3
	21	6.	3
Decbr.	4	3.	3
	17	0.	4

Im Juni und Juli erreichte der Stern im Nebenminimum dieselbe Lichtschwäche wie im Hauptminimum; eine Anomalie, die ich früher schon mehrmals wahrgenommen habe.

8. ζ Geminorum. 1875.

Maxima.

Januar	29	15ᵘ	p = 2	März	11	16ᵘ	1
März	1	10	2		21	10	1

März	31	12u	p = 0	November	10	5u	p = 2
April	10	15	2		19	12	1
Sept.	30	9	1		30	5	1
Octbr.	9	9	2	December	11	9	1
	20	17	3		20	3	4
	30	10	3				

Minima.

Januar	25	9u	p = 2	October	4	12u	p = 1
Februar	4	6	1		25	15	2
	24	13	2	Novbr.	4	6	1
März	6	7	3		14	15	0
	16	19	3		25	0	3
April	5	12	1	Decbr.	5	21	2
	16	0	2		17	3	4
	25	6	1		24	23	4
Mai	5	12	1				

Die grossen Anomalien im Minimum gegen Ende December haben thatsächlich stattgefunden; es liegen die besten Beobachtungen vor, um Abweichungen zu begründen, die auch bei diesem Sterne ich schon lange kenne.

9. η Geminorum. 1875.

Aus sehr vielen Vergleichungen ergiebt sich, dass Maxima eintraten: Februar 25 und September 23. Das erste Minimum kann nur muthmaasslich zwischen Mai 17 und Juni 15 angenommen werden. Das 2. Minimum erfolgte am 7. December; doch kann dieses noch um ein Geringes geändert werden.

10. η Aquilae. 1875.

Maxima.

Juni	3	21u	p = 3	Septbr.	19	0u	p = 4
	11	3	4		26	11	4
	18	11	3	October	3	0	1
	25	0	4		11	0	4
Juli	2	3	3		17	20	3
	10	0	4		25	4	3
	16	18	4	Novbr.	1	6	3
	23	21	4		8	15	4
	30	23	4		15	18.5	4
August	7	12	4		22	17	4
	14	1	4		28	23	1
	21	16	4	Decbr.	7	3	1
	28	3	4		14	9	3
September	4	10	4		21	12	2
	12	0	4		28	11	1

Minima.

Juni	1	19u	p = 3	Juni	15	22u	p = 4
	8	0	4		23	1	4
Juni	30	2u	p = 4	Septbr.	30	15u	p = 2
Juli	7	3	4	October	8	12	4
	14	15	4		15	18	3
	21	16	4		22	20	4
	28	6	3		30	6	1
August	5	6	4	Novbr.	6	6	1
	12	11	4		12	23	1
	19	7	4		20	21	4
	26	11	4		27	22	1
September	2	18	3	Decbr.	3	20	2
	10	0	4		11	11	1
	17	1	4		19	3	2
	24	1	3		26	16	1

11. ε Aurigae.

Im Verlauf von 28 Jahren ist nun zum 2. Mal jene auffallende Lichtschwäche des Sterns eingetreten, welche 1848 durch Heis bekannt gemacht und näher untersucht wurde. Ich will im Folgenden einen ganz kurzen Ueberblick mittheilen über das Verhalten des Sterns in den letzten 33 Jahren, nur nach eigenen Beobachtungen, die für jedes Jahr angeben, ob ε dem Nachbarstern η an Licht nachstand oder ihm gleich kam.

1843 Im Frühling $\varepsilon > \eta$, im Herbst $\varepsilon =$ und $< \eta$.
1844 „ „ $\varepsilon > \eta$, „ „ $\varepsilon =$ und $< \eta$.
1845 ε meist merklich $> \eta$, gegen Ende des Jahrs ε fast $= \eta$.
1846 ε stets $> \eta$.
1847 ε schwächer, zuletzt viel schwächer als η.
1848 Von Januar 2 bis September war ε stets viel schwächer als η. Später $\varepsilon = \eta$ und $\varepsilon > \eta$.
1849 ε stets $=$ oder $> \eta$.
1850 ε meist merklich $> \eta$.
1851 ε durchweg $> \eta$.
1852 ε stets wenig $> \eta$.
1853 Januar 1 bis 27 ε nahe $= \eta$, dann $\varepsilon > \eta$, und Ende Mai ε sehr hell, aber tiefstehend; und in der Dämmerung September 20 bis December 3 $\varepsilon =$ oder $> \eta$.
1854 ε stets wenig $> \eta$, im Herbst wenig $< \eta$.
1855 ε meist $=$ oder $> \eta$.
1856 $\varepsilon =$ und $> \eta$.
1857 ε meist merklich $> \eta$, im April und Mai viel $> \eta$. Juli bis December $\varepsilon = \eta$, selten $> \eta$.
1858 ε meist $= \eta$, im April und Mai zuweilen $> \eta$. Später $= \eta$ oder wenig heller.
1859 $\varepsilon = \eta$ im April und Mai merklich $> \eta$, aber dem Horizont zu nahe. Im Herbst und Winter stets ε nahe η.

1860 ε stets $= \eta$ oder kaum merklich heller.
1861 ε „ $= \eta$ „ wenig heller.
1862 ε bis Ende Mai wenig $> \eta$, später $\varepsilon = \eta$.
1863 bis Ende Februar ε wenig $> \eta$, dann merklich $> \eta$ bis Ende Mai. Von August bis December jedoch $\varepsilon = \eta$ oder kaum merklich heller.
1864 $\varepsilon = > \eta$. Seit April 19 ε merklich $> \eta$. August bis December $\varepsilon = > \eta$.
1865 $\varepsilon = < \eta$. Im März, April, Mai ε wenig $> \eta$. Juli bis December $\varepsilon = > \eta$.
1866 $\varepsilon = \eta$ oder kaum $> \eta$; ebenso im April und Mai. Später $\varepsilon = > \eta$.
1867 $\varepsilon = > \eta$. Seit April 18 ε merklich $> \eta$. Juli bis December $\varepsilon = > \eta$.
1868 $\varepsilon =$ oder kaum $> \eta$, auch im April. Später $\varepsilon = > \eta$.
1869 $\varepsilon = > \eta$, ebenso im April und Mai. Von Juli bis December $\varepsilon = > \eta$.
1870 $\varepsilon =$ oder kaum $> \eta$ nach Beobachtungen in Oesterreich und Italien. Im April ε fast $= \eta$. Später zu Athen $\varepsilon = > \eta$.
1871 $\varepsilon = > \eta$, auch im April und Mai August bis December $\varepsilon = \eta$.
1872 $\varepsilon = \eta$. Seit März 18 ε etwas $> \eta$, aber nicht so im April und Mai. Dann von August bis December $\varepsilon = \eta$.
1873 Zu jeder Zeit war ε nahe gleich hell mit η.
1874 $\varepsilon = \eta$. Seit April 26 $\varepsilon - 1\eta$, seit Juli 8 $\varepsilon = 2\eta$, stets abnehmend, bis ich im December $\varepsilon - 4.5\eta$ fand; August bis December beobachtet in Deutschland.
1875 Die grosse Lichtschwäche des Sterns hielt auch in diesem Jahr an. $\varepsilon - 5\eta$, so bis Mai, nach Beobachtungen in Berlin und Wien. Zu Athen fand ich im Juli $\varepsilon - 3.5\eta$ und $\varepsilon - 4\eta$. Im October $\varepsilon - 3\eta$, im November $\varepsilon - 2\eta$, im December $\varepsilon - 1\eta$. Gegen Ende December $\varepsilon = \eta$. Er hat demnach wieder seine gewöhnliche Lichtstärke erreicht.

12. δ Librae. 1875.

Es ward kein vollständiges Minimum beobachtet.

Mai 21	10^m	zu Wien; ein Minimum angedeutet.
28	10.3	„ Triest; δ sehr schwach.
Juni 4	8.7	„ Athen; Minimum schon vorüber.
11	9.6	„ „ ebenso.
25	12.0;	δ fast schon im grössten Licht.
30	$9 - 10^m$;	δ lichtschwach.
Juli 2	$10^m 4$;	δ fast im gewöhnlichen Licht.
9	10.3;	δ sehr schwach.

13. u Herculis. 1875.

Aus Curven habe ich die folgenden allgemeine Minima und Maxima bestimmt, ohne hier auf die merk würdigen Anomalien der ersteren Rücksicht zu nehme

Minima			Maxima	
März	19	p = 0	April	10
April	29	2	Mai	22
Juni	5	4	Juli	3
Juli	14	4	August	8
August	22	4	September	16
September	28	4	October	21
November	8	2		

Perioden aus
den Min. = $38^t 6$ den Max. = $38^t 8$.

14. g Herculis. 1875.

Maxima		Minima	
Mai	16	Juni	16
August	1	September	2
October	13		

Perioden sind ausgesprochen von 77, 73, 77 Tagen.

15. α Herculis. 1875.

Die Aenderungen des Lichts waren stets un deutend.

Maxima	Minima
April 28 (?)	Mai 19, gut
Juni 27, gut	August 22 ?

16. β Pegasi. 1875.

Maxima		Minima	
Juni	21	Juni	7
Juli	21	Juli	9
August	19	August	7
September	18	September	4
October	15	October	2
November	15		31

Daraus findet man, dass keine Periode die Länge von 33^t erreichte, und es war im Mittel:
aus den Maximis, P = $29^t 4$
„ „ Minimis, P = 29.2

17. α Orionis. 1875.

Angedeutet war März 8 ein Maximum, und vermuthet ward ein Minimum im November. Die Aenderungen des Lichts zeigten sich all zu unbedeutend.

18. α Cassiopeae. 1875.

Die Aenderungen der Helligkeit waren nicht grösser als bei vielen anderen Sternen, die bis jetzt noch nicht zu den veränderlichen gerechnet werden.

Da ich erst am 3. Juni von einer längern Reise nach Athen zurückkehrte, erlitten meine Beobachtungen, ebenso wie 1862 und 1869, eine erhebliche Störung durch die Ungunst des mittel-europäischen Klima's. Vom Anfang des Jahrs bis April 20 war ich in Berlin, April 20 bis 25 in Leipzig, April 26 bis Mai 25 in Wien. Der meist trübe Himmel, und besonders auch das Gaslicht der grossen Städte, hat nur wenige Vergleichungen erlaubt. Seit Mai 26 fand ich von Triest an wieder die gewohnte Klarheit der Luft, die nur an wenigen Tagen im weitern Verlauf des Jahrs unterbrochen wurde. Die Resultate gebe ich ganz in der frühern Weise.

II. Telescopische Beobachtungen. 1875.

1. S Coronae.

Von Juni 3 bis Ende October ward der Stern sehr nahe allabendlich am Sucher mit 2 Sternen verglichen, und es konnte Zu- und Abnahme in grösster Vollständigkeit ermittelt werden. Zwei Curven setzen das Maximum auf 1875 Juni 28.5, wahrscheinlich bis auf den Tag sicher. Eine sehr entschiedene Verzögerung der Abnahme des Lichts findet bald nach dem Maximum statt. Die Mitte der Verzögerung war etwa Juli 14, und die schnellere Abnahme begann Juli 18 oder 19. Im August tritt nochmals dieselbe Erscheinung auf. Seit dem vorigen Maximum verflossen $363^{d}5$.

2. R Bootis.

In derselben Vollständigkeit ward dieser Stern von Juni 3 bis Ende October mit 3 Nachbarsternen verglichen. Die Curven geben:

Zeit des grössten Lichts = Juli	24.3	p = 1	nach a
	23.0	3	„ b
	21.5	4	„ N

Demnach 1875 das Maximum = Juli 22.4, vermuthlich auf ±1 Tag sicher. Auch bei diesem Stern haben die Curven gleich nach dem Maximum eine merkliche Einbucht. Die Mitte der Verzögerung der Abnahme fällt auf August 6, der Beginn der raschern Abnahme auf August 9. Im Anschluss an 1874 April war die Periode = $228^{d}2$.

3. R Leonis.

Die grösste Helligkeit erreichte der Stern, als er in der Abenddämmerung und tief am Horizonte der Beobachtung sich entzog. Zwei Curven zeigen, dass seit Juli 3 keine merkliche Zunahme mehr stattfand, so dass sich nur sagen lässt, das Maximum sei nicht vor Juli 10 eingetreten.

4. R Scorpii.

Nicht früher als Juni 8 konnten die Beobachtungen beginnen; hätte ich nur eine Woche früher anfangen können, so würde das Resultat das beste gewesen sein. Indessen geben 3 Curven sicher genug das Maximum 1875 Juni 25 und die Helligkeit des Sterns war $9^{m}5$. August 23 war er 13^{m} und August 25 am Refractor unsichtbar.

5. S Scorpii.

Diese Beobachtungen gelangen besser; von Juni 8 bis Juli 16 war der Stern am Refractor unsichtbar. Am 23. Juli aber ward er leicht gesehen, $12^{m}5$ hell. Am 27. September, als er $12^{m}7$ hatte, gab ich die Vergleichungen auf. Vier Curven zeigen sehr rasche Zu- und Abnahme, und ergeben: 1875 Maximum = Aug. 21.7. Helligkeit = $9^{m}3$.

6. Crimson star, R Leporis.

Das kleinste Licht war im Sommer, da der Stern überhaupt nicht gesehen wird; 2 Beobachtungen erhielt ich im Januar und März am grossen Refractor zu Berlin. Die späteren Athener Vergleichungen beginnen erst am 10. August. Ich habe aber doch versuchsweise 2 Curven gezeichnet, welche angeben, dass das Minimum, 1875 Juli 15, nicht sehr viel irrig sein könne.

7. R Coronae.

März 12 und 29 ward der Stern zu Berlin, April 11 zu Leipzig, Mai 4 bis 25 in Wien beobachtet; sein Licht, ohnehin hell seit einem Jahr, nahm noch zu, und er konnte bis zum Herbst meist mit freiem Auge = $6^{m}3$ bis $6^{m}7$ gesehen werden. So blieb er mit sehr geringen Aenderungen bis Ende November, da die Beobachtungen am Abendhimmel aufhörten. In den Frühstunden des December hatte er noch dasselbe starke Licht.

8. T Coronae, Nova von 1866.

Sehr oft ward der Stern am Sucher verglichen. Er war meist 9^{m} oder schwächer. Er ist noch veränderlich, aber in einem nur sehr geringen Maass.

9. R Scuti.

Die erste Beobachtung erhielt ich zu Wien am 4. Mai. Seit Juni 3 ward dann der Stern nahe täglich zu Athen mit 4 Nachbarsternen am Sucher verglichen. Er ward nie sehr schwach und blieb stets leicht sichtbar, zeigte aber doch starke Veränderungen in der be-

kannten Weise. Nur 2 Curven habe ich gezeichnet, welche ergaben:

1875 Juni	19	ein	Maximum	a
Juli	5	„	schwaches Minimum	b
	18	„	Maximum	c
September	11	„	Hauptminimum	d
October	12	„	Maximum	e
November	11	„	Minimum	f
December	8	„	Maximum	g

Nach meiner Auffassung des Lichtwechsels, wenn man die zusammengehörigen Extreme der Curven miteinander verbindet, sind es dies Mal a und e, welche die Periode zu 115^t geben, doch giebt es darüber noch keine sichere Entscheidung. Die beiden letzten Maxima sind durch 57^t von einander getrennt. Die letzte Beobachtung war dies Mal noch am 23. December möglich.

10. R Virginis.

Aus zahlreichen Beobachtungen zwischen Juni 3 und August 15 folgt das Maximum = 1875 Juli 18. Nie war der Stern dem freien Auge sichtbar. Seit 1874 Mai 8 verflossen 3 Perioden, jede = 145.3 Tage dauernd.

11. S Herculis.

Dieser Stern ward erst im December am Sucher sichtbar.

12. R Serpentis.

Seit Juni 7 war der Stern schon abnehmend und konnte nach August 6 am Sucher nicht mehr gesehen werden. Er war auch Ende December noch unsichtbar.

13. R Aquarii.

Die Beobachtungen begannen Juni 13 und wurden bis Ende November fortgesetzt. Niemals war der Stern dem freien Auge sichtbar. Unterbrechung der Vergleichungen fand nur statt, wenn das nahe und starke Mondlicht dazu nöthigte. Drei Curven ergaben das Maximum = 1875 August 14. Der Stern erreichte kaum 7^m. Nach dem Maximum tritt wohl eine schwache Verzögerung der Abnahme ein.

14. S Bootis.

Von Juni 18 bis November 15 konnte ich den Stern niemals am Sucher erkennen: November 23 sah ich ihn zuerst 8^m bis 9^m hell. Er steht aber am Athener Horizont Abends dann sehr tief und geht bald unter. Ende December in den Frühstunden schien er das Maximum noch nicht erreicht zu haben.

15. u x Coronae australis.

Aus wenig zahlreichen Vergleichungen am Refractor finde ich, dass sehr kurz dauernde Maxima am 8. Juni und 19. August stattfanden, so dass ein Vielfaches der Periode = 72^t folgt. Der Stern erreichte die 12. Grösse. Vormals fand ich die Periode = 31^t. Dies Mal würde sie 36^t sein.

16. z Coronae australis.

Nur wenige Beobachtungen habe ich für diesen sehr lichtschwachen Stern erhalten, und die Curve nur unter Annahme der bekannten Periode = 6^t zeichnen können. Diese zeigt, dass angedeutet waren:

Maxima 1875		Minima 1875	
Juli	27.5	Juli	31.9
August	3.8	August	25.3
	22.0	September	1.7
	28.3		

17. U Sagittarii.

Die regelmässigen Vergleichungen beginnen Juni 3, und enden gegen November 25. Bis Ende October mussten nur etwa 2 oder 3 Abende der Wolken wegen die Beobachtungen ausfallen. Ich benutzte fast nur den Sucher von 8maliger Vergrösserung, in seltenen Fällen auch einen schwächern Sucher auf der Sternwarte.

Maxima. 1875.

Juni	5.958	p = 1	August	18.750	p = 4
	13.083	3		25.833	4
	19.333	4	September	2.042	3
	25.917	4		8.417	4
Juli	3.583	2		14.708	4
	9.833	4		21.458	4
	16.250	4		28.542	4
	23.208	4	October	5.271	4
	30.208	4		12.438	3
August	5.375	4		18.708	4
	12.500	4		24.583	1

Minima. 1875.

Juni	10.292	p = 4	August	23.083	p = 4
	16.542	4		29.667	4
	23.208	4	September	5.417	4
	29.542	4		12.083	4
Juli	7.000	4		18.750	4
	13.458	4		25.500	2
	19.917	4	October	2.292	1
	26.833	4		9.667	4
August	2.833	4		16.375	2
	9.292	4		22.125	3
	16.500	4		29.500	1

18. $\gamma' =$ W Sagittarii.

Alle Beobachtungen sind telescopisch, meist am grössern Cometensucher erhalten.

Maxima. 1875.

Juni	6.500	p = 1	August	22.875	p = 4
	13.833	4		30.000	4
	22.333	3	September	5.667	4
	30.292	4		12.875	4
Juli	7.625	4		20.875	4
	14.292	4		28.583	4
	22.917	4	October	5.875	4
	30.250	4		13.500	2
August	7.375	4		20.875	3
	14.250	4		29.125	1

Minima. 1875.

Juni	11.550	p = 4	August	26.375	p = 3
	18.875	4	September	3.167	3
	26.675	4		11.000	4
Juli	4.542	4		18.208	4
	11.583	4		25.875	4
	19.375	4	October	3.875	3
	27.167	4		10.200	1
August	3.625	4		17.750	2
	11.333	4		26.750	1
	19.083	4			

19. 3 Fl. = X Sagittarii.

Die nur mit unbewaffnetem Auge angestellten Beobachtungen müssen zur Zeit des starken Mondlichts jedes Mal etwa eine Woche lang unterbrochen werden. In diesem Jahr begann ich sie zu Triest gegen Ende Mai. Von Juni 3 bis Mitte October geschahen die Beobachtungen in Athen.

Maxima. 1875.

Juni	5.292	p = 3	Juli	31.417	p = 4
	12.000	4	August	6.750	4
	25.250	4		27.792	4
Juli	3.417	3	September	11.458	2
	9.583	4		25.000	2
	24.500	4	October	1.917	2

Minima. 1875.

Juni	1.833	p = 4	Juli	28.250	p = 4
	8.917	4	August	4.125	4
	22.833	4		24.917	4
	30.125	2		31.958	4
Juli	6.375	4	September	21.750	3
	13.125	2		28.875	4
	21.042	3			

20. Mira Ceti.

Aus wenig zahlreichen, aber genügenden Vergleichungen von o Mira Ceti mit seinem Begleiter finde ich:
das Minimum 1875 November 1, aus Beobachtungen am 6füssigen Refractor (Anfang September bis Mitte December),
das Minimum 1875 October 30, aus Beobachtungen am Cometensucher, weniger sicher.

Ich sah Mira einige Male in derselben Helligkeit wie den Begleiter, doch niemals schwächer.

Athen, Ende December 1875.

J. F. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn Dr. R. Luther an den Herausgeber.

Den Beobachtungen, welche ich Ihnen am 3. November dieses Jahres übersendete, bitte ich noch die folgende hinzufügen zu dürfen:

(89) Julia. Hell 10. Grösse.

1875 December 17 Mittlere Zeit Düsseldorf $8^h28^m17^s0$ $6^h48^m14^s04$ $+39^\circ4'55''1$ 10 Vergleichungen.

Vergleichsterne nach Bessel's Zonen 490 und 509.

(9) Mittl. Ort 1875.0 $101^\circ25'58''9$ $+39^\circ6'15''6$ Scheinbarer Ort für den Beob.-Tag $101^\circ27'23''5$ $+39^\circ6'17''4$

Was die Entlastung der Beobachter in Bezug auf die kleinen Planeten betrifft, so würde ich es mit Anderen, z. B. Herrn Professor Galle (Astr. Nachr. Nr. 1897, Seite 6), für ungleichmässig und misslich halten, einzelne Planeten auf Jahrzehnte auszuschliessen; und dem mehr einheitlichen und allgemeinen Princip, während jedes Umlaufs mindestens eine Opposition vor oder nach dem Perihel, je nachdem die Declination günstiger ausfällt, scharf voraus zu berechnen und zu beobachten, den Vorzug geben.

Düsseldorf (Martinstrasse Nr. 101), den 23. December 1875. *R. Luther.*

Schreiben des Herrn Professors Dr. Winnecke, Directors der Sternwarte in Strassburg, an den Herausgeber.

Den Durchgang des Mondes durch die Plejadengruppe, für welchen Herr Dr. Schur die so nothwendige Vorausberechnung der Ein- und Austritte aller vom Monde bedeckten Sterne ausgeführt hatte, haben wir bei sehr schönem Wetter beobachten können. Herr Dr. Schur (S) benutzte ein Fraunhofer'sches Fernrohr von 42 Linien Oeffnung und 142mal. Vergrösserung, Herr Cand. Hartwig (H) ein Fernrohr gleicher Oeffnung mit 159mal. Vergrösserung und ich (W) beobachtete am Bahnsucher von 72 Linien Oeffnung mit 166mal. Vergrösserung. Die Luft war in der Nähe des Mondes leider so weisslich, dass für die kleineren Fernröhre die schwächeren Sterne unsichtbar blieben. Es wurden die nachstehenden Ein- und Austritte erhalten:

		Strassb. Sternz.				
Eintritt	Anon. 23	2^h5^m	39^s2	W	unsicher	
	„ 19	8	52.7	„		
	„ 25	10	51.2	„		
	„ 22	2 20	54.7	„	54^s5 H	
	„ 13	31	35.1	„		
	s. Plejad.	2 54	12.1	„	11.2 H	
	Anon. 30	3 2	52.0	„		
	Atlas	13	29.0	„	28.1 S	29.1 H
	Plejone	25	33.4	„	33.0 „	33.2 „
	Anon. 40	3 55	27.7	„		
Austritt	Plejone	4 16	34.6	„	etwas zu spät	
	Atlas	18	45.6	„	gut	53.8 S

Merope wurde nicht bedeckt; ihre Conjunction mit dem nördlichen Mondrande gewährte einen sehr schönen Anblick. Ohne eine eigentliche Messung zu machen, wozu keine Zeit vorhanden war, entfernte ich die Mikrometerfäden so weit von einander, wie der geringste Abstand des Sterns vom Mondrande zu betragen schien, wonach derselbe bis auf 3″5 dem Mondrande nahe gekommen ist.

Bei der Immersion von Atlas fiel es Herrn Hartwig auf, dass der Stern nicht momentan eintrat, sondern dass ein schwächerer Lichtstrahl (?) erst 0^s6 später verschwand. Demselben war es unbekannt, dass dieser Stern von Struve in seinem Catalogus novus als „fortasse cuneus“ aufgeführt und dass im Jahre 182[illegible] ein Begleiter 8^m (Abstand 0″79, Posw. 107°5 „duplex difficillima“) von Struve gemessen ist, der später meines Wissens mit Sicherheit nie wiedergesehen wurde. Die Wahrnehmung ist also völlig unbefangen angestellt und dürfte eine Aufforderung an die Besitzer grosser Fernröhre enthalten, den Stern auf's Neue sorgsam zu untersuchen. Im hiesigen Bahnsucher, der bei guter Luft den 6. Stern im Oriontrapeze zeigt und im vorigen Frühjahr die einander jetzt sehr nahe stehenden engeren Componenten von ξ Cancri trennte, vermochte ich nach der Bedeckung, bei allerdings nicht genügenden Bildern, keinen Begleiter neben Atlas wahrzunehmen.

Strassburg, den 11. Januar 1876. *A. Winnecke.*

Bemerkung zu einer Nachschrift des Herrn H. J. H. Groneman in Nr. 2063 der Astr. Nachr.

Zu einem Aufsatze: „Neue Erweiterungen und Bestätigungen meiner Theorie über das Polarlicht“ in Nummer 2063 der Astr. Nachr. bringt Herr Groneman eine Nachschrift, deren Inhalt und Zweck in dem folgenden Satze gipfelt: „und daher beweist es keine grosse Belesenheit der Redaction des „Naturforschers“ in Bezug auf die Astr. Nachr., wenn sie ohne Bemerkung von diesem angeblich neu entdeckten Resultat übersetzt: dass man von nun an wird Rechnung tragen müssen u. s. w.“ Da wir nun keineswegs der Ansicht sind, dass die grössere oder geringere Belesenheit der Redaction des „Naturforschers“ für die Leser der Astr. Nachr. von besonderm Interesse ist, so begnügen wir uns, diesem Vorwurfe gegenüber zu erklären, dass uns die erste Publicirung der Hypothese des Herrn Groneman gleich nach ihrem Erscheinen im October 187[illegible] bekannt wurde, und dass wir daher diesen Vorwurf als unbegründet zurückweisen müssen. Eine sachliche Motivirung, warum die Redaction des „Naturforschers“ an der betreffenden Stelle keine Bemerkung gemacht, gehört nicht in die Spalten dieser Zeitschrift.

Berlin, den 12. Januar 1876.

Dr. *W. Sklarek*,
Herausgeber des „Naturforschers“.

Inhalt:

Zu Nr. 2074. *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 145. — *R. Luther.* Schreiben an den Herausgeber. 157. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 159. — *W. Sklarek.* Bemerkung zu einer Nachschrift des Herrn H. J. H. Groneman in Nr. 2063 der Astr. Nachr. 159.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, Januar 28.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

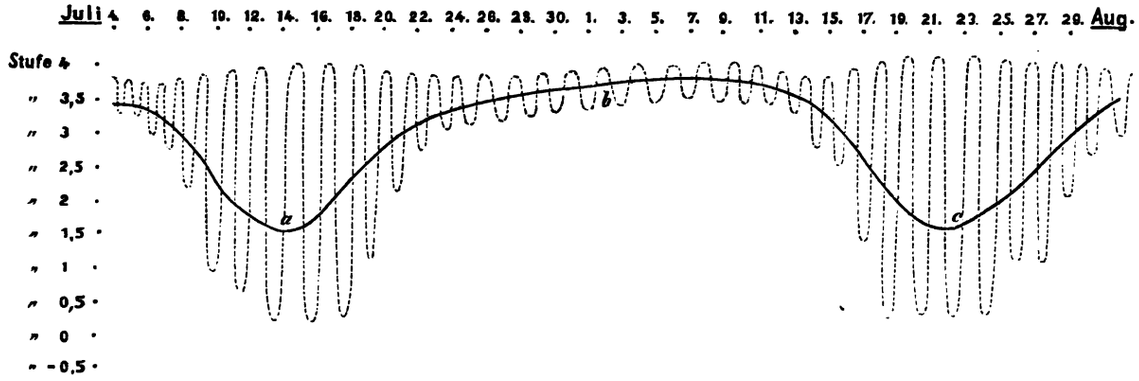
Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. Nr. 2075. 11.

BODLEIAN PERIODICAL

Ueber den Lichtwechsel von u Herculis.

Die Eigenschaften der Lichtcurve dieses besonders merkwürdigen Sternes habe ich im Allgemeinen zwar schon im Jahre 1872 erkannt, aber die nähere Ergründung gelang, wenn auch nur theilweis, erst in diesem Jahre, nachdem ich seit dem Mai nicht nur fast tägliche Beobachtungen erhielt, sondern noch zu gewissen Zeiten die Vergleichungen durch 5 oder 6 Stunden in einer Nacht fortsetzte, um jene Charaktere des Lichtwechsels verstehen zu lernen, die ich seit einigen Jahren bemerkt hatte, ohne zur richtigen Deutung derselben gelangen zu können. Die Eigenthümlichkeit, durch welche u Herculis sich von den übrigen Veränderlichen unterscheidet, besteht in Folgendem:



Die vorstehende Zeichnung giebt den Verlauf des Lichtwechsels im Juli und August 1875; sie stellt dar den mittlern Verlauf der Curve = a b c, und die Grösse der secundären Wellen im Verhältniss zur mittleren Curve, nicht aber die wirkliche Anzahl derselben, die in der That grösser sein müsste. Der Abstand von a bis c, oder von einem mittleren Minimum bis zum nächstfolgenden, schwankt zwischen 38 und 40 Tagen; die Dauer der Wellen beträgt nahe 12 Stunden. Drei Viertheile der Periode hindurch sind die Wellen entweder sehr geringe, oder doch zu schwach, um bei der gewöhnlichen Beobachtungsmethode kenntlich zu werden. Nahe den Zeiten a und c werden sie aber sehr beträchtlich, so dass oft in 5 bis 6 Stunden 3 bis 4 Stufen Aenderung des Lichts eintraten, um so viel der Stern überhaupt in 38 bis 40 Tagen sein Licht verändert. Die Zeitdauer, in welcher die grossen Aenderungen gesehen wurden, umfassten dies Mal im Juni = 14^t, im Juli = 8^t, im August = 11^t, im Sept. = 5^t, im Mittel also 9—10 Tage, oder 0.25 der ganzen Periode. Ob in den übrigen 0.75 der Periode, die Wellen alsdann noch, ob zwar sehr klein, und in der Dauer von 12 Stunden, vorhanden sind, ist für jetzt unmöglich zu entscheiden. Es ist ferner noch nicht ausgemacht, ob, wie ich es gezeichnet habe, die kleinen Wellen sich allmälig vergrössern, und so zu den starken Wellen übergehen, denn ich habe Beobachtungen, welche den plötzlichen, unvermittelten Uebergang andeuten.

War die Natur der Erscheinung einmal erkannt, so liessen sich die folgenden Beobachtungen demgemäss einrichten, und es kam darauf an, zu Zeiten, da die raschen Aenderungen in günstigen Nachtstunden eintraten, die Vergleichungen alsdann jedes Mal möglichst lange fortzusetzen. Die erste Gelegenheit dazu fand ich während meiner diesjährigen Seereise von Triest nach Griechenland, 28. Mai bis 3. Juni, und später in Athen; doch mussten um die Zeit des starken Mondlichts solche Beobachtungen allemal unterbrochen wer-

den. In 4 Monaten gab es Störungen durch Gewölk nur in zwei oder drei Nächten.

Indem ich zuerst die mittlere Curve durch alle Beobachtungen legte, behandelte ich die Tage, an denen die grossen und schnellen Aenderungen sich zeigten, besonders. Da viel darauf ankam, ein klares Bild des ganzen Herganges vor Augen zu haben, so entwarf ich die Construction auf einem Streifen Papier von 4 Meter Länge, in deren Theilung das Intervall einer Stunde nahe 2 Linien umfasste. Es ergab sich sofort, dass die secundären Wellen nicht länger als 24 Stunden Dauer haben konnten, und sonach ward die Wellencurve gezeichnet, welche, als erste Hypothese, folgende Epochen des grössten Lichtes ergab, indem, der Sachlage nach, alle Minima auf die Tageszeit fielen.

Mai	30	16ᵘ0	Juni	6	12ᵘ0	Juni	13	8ᵘ8
„	31	13.2	„	7	14.8	Juli	10	17.0
Juni	1	15.5	„	8	9.0	„	11	14.2
„	2	15.0	„	9	5.0	„	12	16.9
„	3	15.5	„	10	7.0	„	13	15.0
„	4	13.7	„	11	10.0	„	14	16.2
„	5	22.5	„	12	7.7	„	15	15.5

August	18	8ᵘ0	August	26	7ᵘ5
„	19	10.5	Septbr.	24	11.2
„	20	14.0	„	26	12.2
„	21	6.7	„	27	10.2
„	22	5.0	„	28	12.0
„	23	9.5	„	29	10.5
„	24	6.5	„	30	12.0
„	25	9.5			

Die Dauer dieser hypothetischen Wellen folgt nun in Mittelwerthen:

aus dem allgemeinen Minimum des

Juni	= 23.49	Stunden
Juli	= 23.70	„
August	= 23.94	„
Septbr.	= 23.96	„
im Mittel	= 23.78	„

Die Gewichtszahlen, die ich angesetzt hatte, liess ich in diesem beiläufigen Entwurfe unberücksichtigt, von dem ich wusste, dass er nicht die wahre Periode der Wellen angab, sondern genähert ein Vielfaches derselben. Der blosse Anblick der Construction gab zu erkennen, und zwar an den Stellen sehr vollständiger Beobachtungen, dass die Dauer der Wellen nahe 12 Stunden sein müsse, denn da im Verlaufe von 5 bis 6 Stunden einer Nacht alle Stufen von —0.5 bis +3.5 oder +4 vorkamen, so erhellt, dass in solchem Falle nahezu eine Lichtänderung von einem Minimum bi zum nächsten Maximum eingetreten sein müsse. Ge mäss dieser Erkenntniss ward nun, ausgehend von de vollständigsten Beobachtungen, eine neue Wellencur construirt, welche 2. Hypothese die folgenden Epoche der secundären Maxima und Minima ergeben hat.

Sec. Maxima.

Juli	11	13ᵘ5	August	24	7ᵘ2
„	13	14.0	„	25	9.3
„	14	15.3	„	26	8.0
„	15	14.1	September	24	10.0
August	19	11.5	„	26	11.5
„	20	14.0	„	27	9.0
„	21	8.0	„	28	6.3.
„	22	6.5	„	29	9.0
„	23	9.3	„	30	12.0

Sec. Minimum.

Juni	1	7ᵘ4	August	20	7ᵘ2
„	3	9.8	„	22	10.5
Juli	10	10.0	„	26	11.5
„	11	7.8	September	26	6.6
„	13	7.0	„	28	11.3
„	14	9.5	„	30	6.1
„	15	7.0			

Die Unterschiede dieser Epochen ergeben die hal Dauer des Lichtwechsels zu etwa 5.7 Stunden. U genauer zu verfahren, bildete ich Mittelwerthe aus d einzelnen Epochen (zugehörend den allgemeinen Mi mis im Juni, Juli, August und September), indem i mich zur Reduction des obigen Werths $\frac{23^h78}{2} = 11^h$ bediente. Ich erhielt so die folgenden Hauptepoche

Sec. Maxima.

Juli	13	14ᵘ28	4	Beob.
August	23	8.61	8	„
September	27	9.71	6	„

Sec. Minima.

Juni	2	9ᵘ10	2	Beob.
Juli	13	7.77	5	„
August	22	10.74	4	„
September	28	8.07	3	„

Wird zunächst die Ansicht beibehalten, dass die sec dären Wellen die ganze Periode von 39 Tagen Läng andauern, wenn auch mit schwachen Amplituden, ab in nahe derselben Dauer, so ergiebt sich durch Com bination obiger Epochen Folgendes für die Dauer d Wellen:

Aus den Ep. d.	Maxima:	d =	11h931	bei	82	Per.	oder d =	11h787	bei	83	Per.	Zwischenzeit.
„ „ „ „	„		11.986	„	71	„	„	11.682	„	72	„	„
„ „ „ „	Minima		11.984	„	82	„	„	11.839	„	83	„	„
„ „ „ „	„		11.888	„	81	„	„	11.743	„	82	„	„
„ „ „ „	„		11.963	„	72	„	„	11.800	„	73	„	„

Verbindet man allein die von einander entferntesten Epochen, so findet man:

Aus den Max. d = 11h8917
„ „ Min. d = 11.8950
Mittel = 11.89335
= 11 Std. 53 Min. 36 Sec.

Dieser Werth, also die Dauer einer secundären Welle, etwa 1/80 der Hauptperiode, gilt zunächst nur für die Erscheinungen im Jahre 1875. Wenn es einst gelingen sollte, vollständige Beobachtungen der secundären Maxima und Minima zu erlangen, so wird ein Jahr genügen, die Dauer dieser Wellen, falls sie selbst nicht wieder veränderlich sind, bis auf einzelne Secunden genau zu bestimmen. Aber die Gelegenheit wird selten sein, selbst in dem hiesigen Klima, da viele Extreme des Lichts in den Tag fallen, oder auf die Zeit, da der Stern dem Horizonte zu nahe ist. Die Hälfte geht ausserdem durch hellen Mondschein verloren. Die Nächte von Mai bis August sind am meisten günstig. Zur genauern Berechnung ist zukünftig aber die Kenntniss der Lichtgleichung erforderlich, welche ich diesmal noch nicht berücksichtigt habe.

Athen, den 2. December 1875.

J. F. Julius Schmidt.

Ueber astronomische Bestimmungen in niederländisch Ostindien.

Diese Bestimmungen wurden und werden noch für verschiedene Zwecke ausgeführt, theils für geographische Ortsbestimmungen im Interesse der Hydrographie, theils für die Triangulirungsarbeiten auf Java und seitdem bestimmt ist, dass die Triangulation von Java auch als Gradmessung bearbeitet werden soll, auch für diese.

Einige Mittheilungen über diese Arbeiten dürften nicht ohne Interesse sein, nicht so sehr, weil dabei neue Methoden angewendet wären oder der dabei befolgte Plan aus dem Standpunkt der Gegenwart beurtheilt, so glücklich ausgewählt oder ausgeführt erschiene, sondern weil daraus hervorgeht, welche Genauigkeit bei solchen Beobachtungen unter niedriger Breite praktisch erreicht ist.

Im Anschluss hieran wird sich ergeben, wie wünschenswerth es ist, auf Grund der Beobachtungsfehler und der erforderlichen Genauigkeit, sich bei solchen grösseren Arbeiten a priori mit dem Beobachtungsmodus zu verstehen und sich vorher deutlich zu machen, was man erreichen will, um unnöthige Mühe zu vermeiden und brauchbare Bestimmungen zu liefern.

Ich würde dem Berichte, der über diese Arbeiten veröffentlicht werden soll, nicht vorauslaufen, wenn nicht der Umstand, dass solche grössere Publicationen manchmal viel später fertig werden, als geplant wurde, der Umstand, dass ich während meines Urlaubs Musse habe, endlich der praktische Nutzen, den eine solche Arbeit haben kann, mich bestimmt hätten, jetzt schon Einiges darüber mitzutheilen.

Uebrigens sind die folgenden Mittheilungen grösstentheils Compilationen aus bereits veröffentlichten Berichten. Möchte der eine oder andere Leser sich für detaillirtere Mittheilungen interessiren, so bin ich zur Angabe der Quellen gern erbötig.

Die daran angeknüpften Betrachtungen, als eine Folge der einleitenden Worte, habe ich mir beizufügen erlaubt.

Bei der Auswahl der Methode für ein Klima als das der Sunda-Inseln muss namentlich der Einfluss der Atmosphäre berücksichtigt werden. Ausser an den Küsten ist anhaltend helles Wetter sehr selten, selbst helle Nächte werden durch plötzliche Nebel gestört, die wohl nicht lange anhalten, jedoch in Folge der Feuchtigkeit nachtheilig für Beobachter und Instrument sind.

Natürlich werden systematische Beobachtungen hierdurch sehr erschwert und alle Beobachtungen, die Vorausberechnungen nöthig machen, leiten zu vielem Zeitverlust.

Am Meisten empfehlen sich also Zeitbestimmungen durch Messung des Zenithabstandes, Breitenbestimmung durch die Messung von Circum-Meridianhöhen. Der grösste Theil der gebräuchlichen Instrumente von Pistor und Martins ergab eine veränderliche Biegung, vielleicht wohl zu erklären aus der Construction des Instrumentes oder auch wohl der Einfluss eines Fehlers in der Refractions-Bestimmung Zur Erreichung grösserer Genauigkeit ist es also angewiesen, Zeitbestimmungen im Osten und Westen, Breitenbestimmungen im Norden

und Süden des Zeniths zu nehmen. Sehr störenden Einfluss hat bei letzteren die Unsicherheit in der Declination südlicher Sterne.

I. Breitenbestimmung.

Im Anfange wurden die Höhen auf's Gerathewohl genommen, später 1865 wurde durch Ingenieur von Asperen bestimmt, dass dieselben für die Triangulation wenigstens durch 4 Sterne à 6 Höhen bestimmt werden mussten. Ich war seit 1865 bei diesen Arbeiten beschäftigt und da ich sehr bald den grossen Einfluss der regelmässigen Vertheilungsfehler auf die Winkelmessungen bemerkte, der übrigens durch die Anordnung der Beobachtungen schon durch Ingenieur von Asperen beseitigt war, glaubte ich denselben auch bei den Beobachtungen am Höhenkreise berücksichtigen zu müssen, weshalb ich seit 1868 bereits in meiner Abtheilung systematisch auf 3 Theilen des Randes beobachtete resp. beobachten liess.

Auch Herr Dr. J. A. C. Oudemans bestimmte 1869 und 1870 die Breite von Batavia auf's Neue (hierunter mitgetheilt) auf 6 Randtheilen. Ob diese Bestimmung auf die 1870 erlassene Instruction für Breitenbestimmung Einfluss geübt hat, ist mir nicht bekannt.

Nach derselben sollten Breitenbestimmungen für die Gradmessung auf 4 Randtheilen stattfinden und 8 Sterne (womöglich 6 Höhen an 2 Horizontalfäden) beobachtet werden.

Bald ergab sich, dass diese Bestimmungeu sehr viel Zeit erforderten, und schon 1872 wurde festgestellt, dass nur auf 2 Randtheilen beobachtet werden sollte.

Unterdessen hatte ich mich durch 2 systematische Beobachtungen überzeugt, dass bei meinem Instrument der Einfluss der regelmässigen Theilungsfehler im Verhältniss zu den Declinationsfehlern südlicher Sterne sehr gering war. Ueberdies handelte es sich hier auch meist nur um Bestimmung von Breitenunterschieden, die in Maximo noch nicht 2° betrugen, wo also kleine regelmässige Theilungsfehler nur einen beziehungsweise kleinen Einfluss haben können und meinte ich, dass es besser sein würde, lieber die Anzahl der Sterne zu vermehren, südliche Sterne so viel wie möglich auszuschliessen und von der Messung auf verschiedenen Randtheilen zu abstrahiren. Eine unternommene Probe beendigte ich nicht ganz, weil unterdessen die oben erwähnte Bestimmung 1872 getroffen war.

Ich erlaube mir hierunter einige nach verschiedenen Methoden genommene Breitenbestimmungen mitzutheilen und an 2 systematischen Beobachtungen (Oudeman 1869—70 zu Batavia mit einem Instrument von Repsold 7″, Metzger zu Pagor II 1871 mit einem zehnzölligen Instrument von Pistor und Martins) meine Auffassung zu erläutern.

Voraus sei bemerkt, dass Herr Oudemans imme mit dem Universal-Instrument von Repsold, beschriebe im Programm des Gymnasiums zu Leyden 1851 5 beobachtete.

Herr Soeters (damals Assistent bei meiner Abthei lung, jetzt Ingenieur) beobachtete mit einem Instrument von Pistor und Martins mit geradem Fernroh achtzölligem Höhenkreise, Theilung 5′, abgelesen durc 2 Mikroskope, eine Umdrehung der Schraube gleich 5

Ich beobachtete mit einem zehnzölligen Pistor un Martins, geradem Fernrohr, Theilung 5 Minuten, Mikroskope, eine Umdrehung 2 Minuten.

1. Für geographische Ortsbestimmung.

1. Batavia Zeitsignal. Oudemans *). 1858 Mai 1 und
12 can. ven. 6°7′ 38″1 (4 Höhen entfernt vom Merid.
β Leonis 34.4 4 „ „ „ „
α Corvi 38.7 5 „ „ „ „
η Argus 37.5 6 „ „ „ „
37.2
Reduction des Standpunktes 0.6
6°7′ 36″6 ±0″6.

2. Batavia, neue Bestimmung Oudemans 1869 70. November-December und April.

Diese Beobachtung wird hier vollständig mitgetheilt wie sie in „verslag lengteverschil Batavia-Singapore" gegeben ist.

*) Als Herr Dr. Oudemans den Dienst vom Herrn Ct. A. de Lan 1858 übernahm, war die Breite des Beobachtungsortes der H. P. Lange durch eine grosse Anzahl Circummeridianhöhen bestimmt. Herr Dr. Oudemans zog jedoch eine neue Bestimmung vor, die auch [illegible] cirt wurde (die obige). Schon 1865 jedoch fand sich, dass diese fehlerhaft sein müsse, weshalb sie 1869 und 1870 an einer anderen Stelle wiederholt und durch eine sehr genaue Messung mit dem L signal, worauf sich obige reducirte Bestimmung bezieht — dem Stan dardpunkt aller Arbeiten — verbunden wurde.

Vergleiche
de Lange verslagen
Oudemans „ 1858 1. Mai 1859
„ verslag Lengteverschil Batavia-Singapore 1874 publicirt
Vielleicht sollte die neue Bestimmung auch als Probe für die Gradmessung dienen.

Nadir auf	0°	30°	60°	90°	120°	150°	Gem.	$\Sigma\varepsilon^2$
α Piscium	6°11′3″2 (6)*)	4″9 (6)*)	4″5 (6)	5″0 (6)	3″9 (6)	3″6 (6)	4″2	2.67
β Arietis	1.3 (6)	2.3 (6)	3.8 (6)	3.8 (6)	3.3 (6)	4.1 (6)	3.1	5.90
ξ Ceti	3.2 (6)	4.1 (6)	1.8 (6)	5.5 (6)	4.7 (9)	2.6 (6)	3.7 *)	9.51
δ Hydrae	4.5 (6)	4.7 (18)	5.2 (6)	5.9 (6)	4.9 (6)	3.1 (6)	4.7	4.33
ε Corvi	3.9 (12)	3.8 (12)	3.5 (6)	3.7 (6)	4.2 (6)	4.8 (6)	4.0	1.07
β „	5.1 (12)	3.9 (18)	3.3 (8)	2.9 (6)	5.4 (6)	4.8 (6)	4.2***)	5.20
	3.5	4.0	3.7	4.5	4.4	3.8	4.0	28.68
$\Sigma\varepsilon^2$ vert.	8.74	4.25	6.71	6.90	2.84	4.04		
			33.48					

Als Endresultat für Batavia 2. Bestimmung ergiebt sich:

α Piscium	6°11′4″2	(36)
β Arietis	3.1	(36)
ξ Ceti	3.7	(36)
δ Hydrae	4.7	(48)
ε Corvi	4.0	(48)
β „	4.2	(56)
	6°11′4″0	(260)

Die Reduction auf das Zeitsignal ergab für die Breite dieses Punktes

6°7′40″13 ±0 15,
früher 6 7 36.6 ±0.7
3.53

als Unterschied der Breite von Batavia nach beiden Bestimmungen.

3. Buitenzorg. Dr. Oudemans. 1862.

ι Aurigae	6°35′43″3	(4)	Circummeridianshöhen
α Tauri	46.6	(5)	„
ε Leporis	44.7	(6)	„
	44.9 ±0.6.		

Bestimmungen bei den Triangulirungsarbeiten.

1. Pakies 1868 (Sveters) 3 Theile des Randes an einem Horizontalfaden.

α Cassiopeiae	5°59′59″5 Zkr.	(18)	Cm.-Höhen
α Andromedae	60.6	(17)	„
α Pisc. austr.	59.7	(18)	„
α Eridani	59.8	(18)	„
	5°59′59″9 ±0.16		

2. Batae Inding (Metzger) 1868 Mai 11 — 17 (gleichzeitig Probemessung), ein Horizontalfaden.

α) Auf 3 Theilen vom Rande als Probe.

η Ursae	β Centauri	α Bootis
6°32′2″46 (6)	1″83 (6)	3″49 (6)
4.42 (4)	4.42 (4)	4.62 (4)
3.07 (6)	3.96 (4)	2.69 (6)
3.35 (16)	3.41 (14)	3.60 16

3 Mittel 3″45.

Nördl. Sterne 3″475
Südl. „ 3.41
Breite 6°32′3″44 ±0″06

β) Breitenbestimmung nach dem gewöhnlichen Modus der Triangulation.

α Coronae	6°32′2″5	(8)
α Ursae maj.	3.8	(12) auf 2 Theilen
δ Leonis	3.0	(2)
β „	4.0	(8)
ε Corvi	3.0	(6)
	6°32′3″3 ±0″19,	

also in den Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers übereinstimmend.

3. Tjekeina. Metzger. 1869 Januar.

α) Bestimmung der Breite auf 2 Theilen des Randes für Biegung verbessert, ε can. maj., der vor (und auch nach) 1871 mit der Declin. des Naut. Alm. grosse Abweichungen gegeben hat, ausgeschlossen

α Aurigae	6°34′43″1	(12)
ι „	43.3	(10)
α Tauri	42.0	(12)
α Columbae	42.1	(10)
α Argus	42.8	(12)
	6°34′42″7 ±0.17	

β) Neue Bestimmung zur Bestimmung des Breitenunterschiedes mit einer Station, wo sehr unregelmässig beobachtet war (1 Theil des Randes). Metzger. Januar 1872.

ι Aurigae 6°34′42″4 (12)

*) Die Zahlen zwischen ( ) Zahl der Höhen ein- für allemal.

**) Herr Oudemans hat 3.6.

***) Herr Oudemans hat 4.3. Noch ist bemerkt: „Bei den Beobachtungen im November und December 1869 waren zwei störende Einflüsse vorhanden. Erstens rieb die Mikrometerschraube von einem Mikroskop, zweitens war der Pfeiler nicht fest genug, was erst im April 1870 durch Anlage eines isolirten Flurs verändert werden konnte. Auch wurden die Theilstriche bei der 2. Serie (δ Hydrae bis β Corvi) an 2 Paar Fäden abgelesen, so dass die periodischen Fehler grossen Theils eliminirt wurden. Den störenden Einflüssen scheint nicht genug Einfluss zugeschrieben zu sein, um sie zu wiederholen. Die Breite von Batavia beruht mit auf diesen Bestimmungen, weshalb sie auch bei der spätern Discussion nicht ausgeschlossen sind.

β Tauri	6°34′42″3	(10)
β Gemin.	43.7	(2)
ε „	43.0	(2)
α Tauri	42.5	(22)
α Orionis	43.5	(12)
ε Leporis	43.3	(16)
α Columbae	42.4	(4)
α Argus	42.7	(6)
	6°34′42″9	±0″12

Diese Beobachtung ist noch nicht beendet.

Bestimmung für die Gradmessung:

Pagor II. Metzger: 7°40′—″.

Zenith auf	0°	90°	45°	135°	Im Mittel	$\Sigma\varepsilon^2$
β Tauri	18″94	19″43	18″28	20″60	19.31	2.86
β Gemin.	18.61	19.77	19.91	20.00	19.35	1.23
α Tauri	18.28	19.68	19.18	19.61	19.19	1.22
α Orionis	18.34	20.75	18.69	18.85	19.16	3.59
15 Argus	19.90	20.15	21.01	20.35	20.35	0.78
ε Can. maj.	20.67	19.76	20.73	18.52	19.92	3.28
α Columb.	17.87	17.92	20.65	18.04	18.62	5.49
α Argus	20.23	19.11	18.62	18.52	19.12	1.82
	19.11	19.57	19.52	19.31		
$\Sigma\varepsilon^2$	7.3864	5.1107	8.6093	6.3845		

Als Endresultat für Pagor II ergiebt sich also:

β Tauri	7°40′19″31	(35)
β Gemin.	19.35	(27)
α Tauri	19.19	(62)
α Orionis	19.16	(26)
15 Argus	20.35	(28)
ε Can. maj.	19.92	(36)
α Columbae	18.62	(23)
α Argus	19.12	(34)
	7°40′19″38 ±0.13	(271 Höhen)

$\Sigma\varepsilon^2 = 1.97$

Man sieht, dass die nördlichen Sterne viel besser übereinstimmen als die südlichen, α Columbae und ε Can. maj. geben bei den meisten Beobachtungen ähnliche Abweichungen.

Ich habe daher die Beobachtung so gegeben, wie sie ist und nicht versucht, sie wegen Biegung oder fehlerhafter Refraction zu verbessern. Ehe ich zu einer Discussion der Beobachtungen zu Batavia und Pagor II übergehe, will ich noch einige Details über den Beobachtungsmodus mittheilen.

1. Zu Batavia siehe: verslag lengtebepeling Batavia-Singapore.

Herr Dr. Oudemans sagt über die Beobachtung:

„Noch in einer andern Weise unterscheiden sich beide Serien“ (der nördlichen und südlichen Sterne). „Bei der ersten Serie nämlich war, wie dies immer bei den durch den Verfertiger abgelieferten Instrumenten der Fall ist, nur ein Fädenpaar in dem Mikrometer der Mikroskope gespannt und wurde der vorhergehende Theilstrich zweimal abgelesen. Bei der zweiten Serie hatte ich auf einen Abstand ungefähr gleich an 1½ Umdrehung der Schraube ein zweites Fädenpaar gespannt und wurde ein Paar auf den vorhergehenden, das zweite auf den folgenden Theilstrich einmal eingestellt und abgelesen. Bei der ersten Serie wurden die Ablesungen für die periodischen Fehler verbessert, bei der zweiten waren die Mittel der beiden Ablesungen beinahe frei davon, weshalb die Correction unterlassen wurde.

Der Gang der Schrauben wurde jeden Abend besonders bestimmt, dies geschieht gewöhnlich*) durch 6 mal 3 Zwischenräume der Theilung zu messen, nur wurde bei der ersten Serie wegen des behinderten Ganges (Reibung) der einen Mikrometerschraube nur ein Intervall gebraucht.“

Schreiber wendet sich nun zu einer Untersuchung, weshalb die Mikroskope einen veränderlichen Gang gehabt haben (600,75 = 10′ am 29. November und 602,7 = 600″ am 24. December), die ich hier nicht weiter verfolgen will.

Er geht weiter:

Bei der ersten Serie wurde gefunden:

W. F. einer Höhe ±1″65.

also Mittel von 6 Beobachtungen $\frac{\pm 1.63}{\sqrt{6}} = \pm 0''67$

während aus Vergleichung mit dem Mittel gefunden wurde . . ±0″74

Für die zweite Serie:

W. F. einer Höhe = ±1″26

W. F. Mittel, 6 Beobachtungen ±0.52

Vergleichung der Beobachtung mit dem Mittel . . . . ±0″59

Der w. F. eines Fadenantritts wurde gefunden bei der 1. Serie ±0″53, bei der zweiten ±0″90 u. s. w.

Ueber meine Beobachtungen zu Pagor II habe ich nur das Folgende zu bemerken:

Die Beobachtungen geschahen, während ich bei Tage so viel wie möglich mich mit den primären und secundären Messungen für die Triangulation beschäftigte. (4., 25. Januar 1871.)

---

*) Wenn dies gewöhnlich so geschieht, kommt mir die Bestimmung fehlerhaft vor. Es handelt sich in diesem Falle doch nur um die Bestimmung der Höhe eines Schraubenganges im Verhältniss zu — sei es verschiedenen Theilungsintervallen. Die Genauigkeit vermehren zu wollen durch Anwendung verschiedener Schraubengänge scheint gänzlich unrichtig. M.

Sie geschahen unter ungünstigen Umständen, da ich nur einen schlechten Chronometer hatte, also eine Menge Zeitbestimmungen machen musste, (ausserdem das Azimut bestimmte, worüber später) und nur einen Gehülfen für die Erleuchtung disponibel hatte, also den Chronometer nicht immer dicht bei mir haben konnte.

Ich hatte nur einen Faden im Instrument, woran die Breite beobachtet wurde, ein Paar Fäden in jedem Mikroskop, womit der vergehende und folgende Theilstrich je ein Mal eingestellt wurden.

Die Berechnung der Fehler giebt denn auch ungünstigere Resultate, wie ich sie gewöhnlich erzielte. Ich finde w. F. aus dem Mittel von einem Cirkel links und rechts ∓ 0.53, also für eine Höhe $\mp 0''75$.

Wiewohl aus den Zeitbestimmungen allerlei Hypothesen abgeleitet werden können, um die Beobachtungen zur besseren Uebereinstimmung zu bringen, habe ich mich doch davon enthalten. Meiner Ansicht nach müssen alle Beobachtungen ohne Hypothese gebraucht werden, wenn man nicht befürchten will, zu ganz eigenthümlichen Resultaten zu kommen, wovon ich vielleicht später ein Beispiel mittheilen werde.

(Wird fortgesetzt.)

Stuttgart, den 11. Januar 1876. *E. Metzger.*

Elemente und Ephemeride des Planeten (153) Hilda.

Das unten folgende Elementensystem wurde aus den beiden Polaer Beobachtungen vom Nov. 2 und Nov. 22 und den Berliner Beobachtungen vom Dec. 19, Dec. 30 abgeleitet, nachdem dieselben von Parallaxe und Aberration befreit waren. Bei vollkommener Darstellung der Längen und äusseren Breiten, bleiben in den mittleren Breiten (die zur Rechnung nicht verwandt wurden, da ich nach der Methode des Hrn. Regierungs-Rathes Prof. v. Oppolzer rechnete) folgende Fehler im Sinne Beob.-Rechnung übrig:

Nov. 22 d. $\beta = +2''7$

Dec. 19 d. $\beta = +5.1$

Die folgende Ephemeride bis zum April auszudehnen hielt ich für nothwendig, um der Verfolgung dieses Himmelskörpers möglichst Vorschub zu leisten, indem in der nächsten Opposition die Verhältnisse ungünstig sind, da der Planet nahe dem Aphel und weit von der Erde entfernt ist. Ueberdies dürfte dieses Object eines der interessantesten werden, da er sich dem Jupiter bis auf 0.6 nähert, welche Grösse wol schon durch die jetzige Sicherheit der Elemente verbürgt werden dürfte.

(153) Hilda.

Epoche 1875. Dec. 19.5, mittlere Berliner Zeit,
mittl. Aequin. 1876.0.

$L = 34^{0}\ 58'\ 42''3$
$M = 109\ 57\ 7.0$
$\pi = 285\ 1\ 35.3$
$\Omega = 228\ 20\ 28.0$
$i = 7\ 50\ 53.4$
$\varphi = 9\ 23\ 15.5$
$\mu = 451''905$
$\log a = 0.596\,640$

Diesen Elementen schliesst sich die folgende Ephemeride an:

(153) Hilda. Ephemeride.

12^h mittl. Berl. Zeit	app. α	app. δ	$\log \rho = \log$ Distanz v. $\odot$
Febr. 1	$2^h41^m36^s1$	$+14^0\,36'\,33''$	0.62216
2	42 2.0	37 53	0.62389
3	42 28.7	39 17	0.62561
4	42 56.1	40 44	0.62732
5	43 24.3	42 14	0.62903
6	43 53.3	43 48	0.63073
7	44 22.9	45 25	0.63242
8	44 53.3	47 5	0.63410
9	45 24.4	48 49	0.63577
10	45 56.2	50 36	0.63743
11	46 28.6	52 26	0.63908
12	47 1.7	54 19	0.64072
13	47 35.6	56 15	0.64236
14	48 10.0	58 14	0.64398
15	48 45.2	$+15$ 0 15	0.64559
16	49 21.0	2 19	0.64719
17	49 57.4	4 25	0.64878
18	50 34.5	6 34	0.65036
19	51 12.2	8 46	0.65192
20	51 50.5	11 0	0.65347
21	52 29.4	13 16	0.65502
22	53 8.9	15 35	0.65655
23	53 49.0	17 56	0.65807
24	54 29.8	20 20	0.65958
25	55 11.0	22 45	0.66107
26	55 52.9	25 13	0.66255
27	56 35.3	27 42	0.66402
28	57 18.3	30 13	0.66547
29	58 1.8	32 46	0.66691
März 1	58 45.8	35 21	0.66833
2	59 30.4	37 58	0.66974

12h mittl. Berl. Zeit	app. α	app. δ	$\log\rho = \log$ Distanz v. $\odot$
März 3	3h 0m15s5	+15°40′ 36″	0.67114
4	1 1.0	43 16	0.67253
5	1 47.1	45 57	0.67390
6	2 33.7	48 40	0.67526
7	3 20.7	51 24	0.67660
8	4 8.2	54 9	0.67793
9	4 56.2	56 56	0.67924
10	5 44.6	59 43	0.68054
11	6 33.5	+16 2 32	0.68183
12	7 22.8	5 21	0.68310
13	8 12.6	8 12	0.68436
14	9 2.8	11 3	0.68560
15	9 53 4	13 56	0.68683
16	10 44.5	16 49	0.68804
17	11 35.9	19 43	0.68924
18	12 27.8	22 38	0.69042
März19	3h13m20s1	+16°25′ 33″	0.69159
20	14 12.7	28 29	0.69275
21	15 5.8	31 26	0.69389
22	15 59.2	34 23	0.69502
23	16 53.0	37 21	0.69613
24	17 47.1	40 19	0.69722
25	18 41.6	43 18	0.69830
26	19 36.4	46 17	0.69936
27	20 31.6	49 16	0.70041
28	21 27.1	52 16	0.70144
29	22 23.0	55 15	0.70245
30	23 19.2	58 13	0.70345
31	24 15.7	+17 1 11	0.70443
April 1	25 12.5	4 9	0.70540

Wien, den 20. Januar 1876.

F. Kühnert.

Planète découverte par Paul Henry.

Bulletin International Nr. 27.

1876, 26 Janvier 9^h T. M. AR. = $3^h16^m40^s$ D. = +11°30

Mouvement diurne $+28^s$ +6′ Grandeur = 12.5.

Zu verkaufen.

Ein vorzüglicher, fast neuer astronomischer Tubus von Merz, mit Messingsäule, auf 3 Füssen, feiner verticaler und horizontaler Bewegung, 97 Mm. Oeffnung, 146 Cent. Focalweite, 5 astronomischen Ocularen von 54 bis 270 und 2 terrestr. von 60 und 108- bis 162- (Pancratisch.) maliger Vergrösserung; 2 Sonnengläsern und Sucher von 9maliger Vergrösserung. Dazu ein eleganter Kasten und eine Kiste. Preis 900 ℳ.

Ein fast neuer Spiegel-Prismen-Kreis von 5 Zoll nach Martins & Pistor von Dr. Meyerstein in Göttingen angefertigt. Theilung 20 Secunden. Objectiv 6 Linien. Dazu ein Stativ, ein Quecksilber- und ein Glas-Horizont mit Niveau, Lampe, 2 Kasten und eine gepolsterte Kiste. Preis 255 ℳ.

Ein Passagen-Instrument. Objectiv 23 Mm. Oeffnung, 25 Cent. Focalweite. Verticalkreis. Libelle. Für Zeitbestimmung brauchbar. Mit Kasten. 75 ℳ.

Näheres in Dresden, Sidonienstr. Nr. 14. I. Etage.

Inhalt:

Zu Nr. 2075. *J. F. Julius Schmidt.* Ueber den Lichtwechsel von u Herculis. 161. — *E. Metzger.* Ueber astronomische Bestimmungen in niederländisch Ostindien. 165. — *F. Kühnert.* Elemente und Ephemeride des Planeten (153) Hilda. 173. — Planète découverte par Paul Henry. 175. — Zu verkaufen. 175.

Kiel 1876. Februar 3.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

HARVARD COLLEGE PERIODICAL

Bd. 87. **Nr. 2076.** 12.

Observations of the Satellites of Saturn.

Made with the 26-inch Refractor of the U. S. Naval Observatory.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent.)

					Japetus.				
1875	Wash. m. t.	$\Delta\alpha$	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	$\Delta\delta$	Nr. comp.	wt.	Obs.	Remarks.
June 10	15h 1m	+35s059	20	3	15h22m	+11″75	5	3	H	
12	15 3	+35.714	24	2	14 45	+11.73	5	2	„	windy
13	14 42	+35.712	10	2					„	stopped by clouds
14	14 1	+35.402	26	3	14 19	+11.72	5	3	„	
16	13 46	+34.213	26	3	14 6	+11.18	5	3	„	
20	13 28	+29.350	28	2	13 44	+ 8.91	5	2	„	strong moonlight
24	13 48	+21.328	26	3	14 9	+ 5.59	5	3	„	and hazy
26	13 52	+16.469	30	3	14 13	+ 3.24	5	3	„	
30	14 16	p=90°7	4	2	14 44	s=77.71	3	2	„	
July 12	13 46	−26.670	22	3	14 6	−10.59	5	3	„	
14	13 55	−30.626	28	3	14 21	−11.30	5	3	„	
16	12 28	−33.785	26	2	12 57	−11.76	5	2	„	
24	12 5	−37.988	28	2	12 56	− 7.57	5	2	„	
26	12 17	−36.764	28	3	12 38	− 6.10	5	3	„	
27	12 21	−35.760	28	2	12 39	− 4.71	5	2	„	
29	11 43	−33.137	28	2	11 40	− 3.44	5	2	„	
Aug. 5	12 15	p=270°9	4	3	12 20	s=255.18	4	3	„	
8	12 4	p=273.8	4	3	12 12	s=127.69	4	3	„	
25	9 48	+35.000	26	2	10 6	+ 8.69	5	3	„	
26	9 56	+36.167	22	3	10 34	+ 7.32	5	3	„	
29	9 54	+37.837	36	3	10 21	+ 3.92	5	3	„	
30	10 23	+37.965	26	2	10 49	+ 2.46	5	2	„	
31	9 20	+37.689	24	3	9 38	+ 0.87	5	3	„	
Sept. 1	11 9	+37.242	22	4	11 26	− 0.66	5	4	„	
2	9 30	+36.525	34	3	9 54	− 2.26	5	3	„	
3	8 59	+35.672	20	4	9 26	− 3.85	5	4	„	
4	9 29	+34.465	24	2	9 58	− 4.85	5	2	„	
6	9 25	+31.526	28	3	9 57	− 8.21	5	3	„	
7	9 10	+29.735	24	4	9 38	−10.68	5	4	„	
8	9 25	+27.700	22	3	9 53	−10.62	5	3	„	
9	9 10	+25.544	22	3	10 49	−12.24	5	3	„	
11	9 43	+20.750	26	3	10 7	−14.18	5	3	„	
14	9 1	p= 95°4	4	2	9 42	s=182.18	2	2	„	
16	8 54	p=100.5	4	3	9 8	s=100.58	4	3	„	
19	8 21	p=235.8	4	4	8 33	s= 35.53	3	4	„	
20	9 50	p=255.5	4	2	9 57	s= 76.72	2	2	„	

1875	Wash. m. t.	$\triangle\alpha$	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	$\triangle\delta$	Nr. comp.	wt.	Obs.	Remarks
Sept. 27	9^h10^m	-23^s590	20	3	9^h39^m	$-15''16$	5	3	H	
29	9 11	−27.793	28	3	9 33	−13.37	5	3	„	
30	8 27	−29.626	20	4	8 51	−12.43	5	4	„	
Oct. 2	7 40	−32.770	20	3	8 0	− 9.30	5	3	„	
5	7 20	−36.030	36	3	7 52	− 4.69	5	3	„	
7	8 6	−37.131	36	2	8 0	− 1.29	5	2	„	
9	6 51	−37.371	28	3	7 20	+ 1.85	4	3	„	
12	7 8	−35.998	20	2	7 26	+ 6.85	5	2	„	
13	8 1	−35.010	22	2	8 22	+ 8.47	5	2	„	
17	6 41	−29.443	18	3	6 56	+13.77	5	3	„	
19	7 5	−25.376	18	2	7 30	+16.18	3	2	„	through clouds
21	7 7	−20.850	30	2	7 29	+18.05	5	2	„	
22	6 40	−18.428	24	4	7 12	+18.74	5	4	„	
22	6 57	−18.378	24	4					T	
25	6 27	p=277°7	4	4	6 34	s=152.11	4	4	H	
27	6 46	p=286.5	4	2	6 58	s= 71.35	4	2	„	?
28	6 10	p=287.5	4	3	6 20	s= 61.14	3	3	„	
29	7 0	p= 37.9	4	4	7 7	s= 25.15	3	4	„	
Nov. 5	6 40	+19.781	28	3	7 0	+15.23	5	3	„	
6	6 59	+22.103	28	3	7 21	+13.75	5	3	„	
8	6 14	+21.968	42	3	6 52	+19.44	5	3	„	not the satellite
11	6 39	+30.671	26	3	7 4	+ 7.31	5	3	„	
12	6 7	+31.744	28	4	6 32	+ 5.67	5	4	„	
13	6 1	+32.700	28	3	6 28	+ 4.42	5	3	„	
16	6 12	+34.130	18	1					„	very windy
17	5 50	+34.191	20	3	6 38	− 0.81	5	3	„	satellite faint
22	5 40	+31.189	12	3					„	faint, power 610
22	6 0	+31.120	12	3	6 19	− 7.42	5	3	„	power 400
24	6 2	+28.587	32	3	6 30	− 9.30	5	3	„	
25	5 58	+27.048	32	3	6 19	−10.68	5	3	„	
27	5 51	+23.524	28	3	6 25	−11.97	5	3	„	
29	6 31	+19.367	26	3	6 56	−13.22	5	2	„	
30	6 49	+17.136	13	2					„	clouds
Dec. 2	5 30	p=94°5	4	4	5 40	s=178.84	4	4	„	

Hyperion.

1875	Wash. m. t.	p.	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s.	Nr. comp.	wt.	Obs.	
June 16	14^h48^m	+99°0	4	3	$15^h\ 3^m$	212″99	4	3	H	
24	14 1	$\triangle\alpha=-13^s764$	10	3	14 27	$\triangle\delta=+13.75$	3	3	„	
26	13 56	$\triangle\alpha=-12.707$	16	3	14 29	$\triangle\delta=+39.40$	5	3	„	
July 14	14 9	$\triangle\alpha=-11.894$	14	2	14 35	$\triangle\delta=-4.91$	2	2	„	very faint
16	13 54	277°0	4	2	14 3	216.19	4	2	„	very faint
26	12 18	$\triangle\alpha=+16^s056$	24	3	12 53	$\triangle\delta=-2.34$	5	3	„	
26	14 1	91°2	2	3	14 5	231.35	2	3	„	
29	11 44	$\triangle\alpha=+14^s505$	24	2	11 48	$\triangle\delta=-39.76$	5	2	„	very faint, clouds
29	12 37	100°7	5	3	12 55	209.84	5	3	„	
Aug. 8	11 36	284.7	4	3	11 52	188.46	4	3	„	
25	10 26	266.5	4	2	10 34	175.81	4	2	„	very faint
26	9 55	$\triangle\alpha=-12^s919$	20	3	10 15	$\triangle\delta=-1.95$	5	3	„	faint

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.	Remarks
Aug. 26	12h 6m	269°8	4	2	12h13m	194″05	4	2	H	faint
29	10 33	283.3	4	3	10 39	197.79	4	3	„	
31	9 25	$\Delta\alpha$=— 6.999	7	3	9 45	$\Delta\delta$=+60.70	3	3	„	faint
31	9 54	299°8	4	2	10 1	120.91	4	2	„	faint
Sept. 1	11 35	326.1	4	.	11 41	71.62	2	.	„	very faint
6	10 10	87.6	4	3	10 18	216.10	4	3	„	
7	9 9	$\Delta\alpha$=+16s565	24	3	9 31	$\Delta\delta$=— 6.92	5	3	„	
8	9 25	$\Delta\alpha$=+16.767	22	3	9 44	$\Delta\delta$=—21.35	5	3	„	
9	9 28	$\Delta\alpha$=+15.809	14	2	10 42	$\Delta\delta$=—34.96	3	2	„	very faint
9	10 57	99°1	4	3	11 3	227.47	4	3	„	
11	10 24	110.2	4	2	10 33	152.53	4	2	„	excessively faint
19	8 7	282.0	4	3	8 14	203.89	4	3	„	
20	9 30	287.9	4	2	9 40	175.42	4	2	„	
24	9 54	50.8	4	.	10 1	82.11	1	.	„	
27	9 11	$\Delta\alpha$=+14s050	20	2	9 52	$\Delta\delta$=+15.34	5	2	„	
29	8 16	94°1	4	4	8 24	235.41	4	4	„	
29	9 12	$\Delta\alpha$=+16s466	14	3	9 55	$\Delta\delta$=—25.71	3	3	„	
30	8 28	$\Delta\alpha$=+15.924	20	3	9 18	$\Delta\delta$=—31.04	5	3	„	
Oct. 2	8 36	108°4	4	3	8 45	166.60	4	3	„	
3	7 39	118.1	4	3	7 48	117.40	4	3	„	
7	8 22	$\Delta\alpha$=— 10.792	24	2	8 21	$\Delta\delta$=—15.64	5	2	„	observation difficult
17	6 42	$\Delta\alpha$=+ 9.795	18	2	7 5	$\Delta\delta$=+35.25	5	2	„	
17	7 28	75°6	4	3	7 36	142.86	4	3	„	
19	7 6	$\Delta\alpha$=+14.828	6	1	7 41	$\Delta\delta$=+ 6.48	3	1	„	clouds
19	7 50	88°2	4	3	7 57	209.91	4	3	„	
20	7 2	92.1	4	2	7 12	223.96	5	2	„	
21	7 8	$\Delta\alpha$=+15s989	17	2	7 48	$\Delta\delta$=—24.39	3	2	„	excessively faint
21	7 58	96°2	4	3	8 8	226.57	4	3	„	
22	7 31	100.0	4	4	7 38	210.76	4	4	„	
24	6 23	112.1	4	4	6 31	134.62	4	4	„	
28	6 32	261.0	2	2	6 44	134.90	2	2	„	excessively faint
29	6 31	268.5	4	3	6 52	175.14	4	3	„	
Nov. 2	7 19	290.4	4	2	7 44	155.94	4	2	„	
11	7 17	94.9	4	2	7 26	220.11	2	2	„	very faint
12	6 44	98.4	3	2	6 52	211.94	2	2	„	very faint
22	6 34	280.9	4	3	6 43	188.85	4	3	„	
25	6 31	307.6	3	2	6 39	92.15	2	2	„	extremely faint

Titan.

1875										
June 20	15 13	334.9	4	3	15 24	39.71	4	3	„	
24	13 48	$\Delta\alpha$=+12s718	26	3	14 20	$\Delta\delta$=—15.16	5	3	„	
26	13 52	$\Delta\alpha$=+10.462	30	3	14 21	$\Delta\delta$=—19.02	5	3	„	
July 12	13 47	$\Delta\alpha$=+10.451	22	3	14 16	$\Delta\delta$=—40.12	5	3	„	
14	15 45	151°3	2	3	15 50	47.71	2	3	„	
24	13 51	83.2	3	3	13 56	80.98	2	3	„	
24	14 5	83.0	2	.	14 15	82.42	1	.	D	
26	12 18	$\Delta\alpha$=+13s280	24	3	12 46	$\Delta\delta$=—17.33	5	3	H	
26	14 14	95°2	2	.	14 20	204.68	2	.	D	
27	12 22	$\Delta\alpha$=+12s767	28	2	12 45	$\Delta\delta$=—21.58	5	2	H	

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.	Remarks
July 29	13h 52m	116°8	3	.	14h 6m	103″26	2	.	H	
Aug. 5	12 43	286.1	2	3	12 46	145.13	2	3	„	
5	12 57	286.2	2	.	12 52	146.02	2	.	D	
8	10 43	62.7	4	2	10 52	71.59	4	2	H	
25	10 46	82.9	4	3	10 56	135.95	4	3	„	
26	9 56	$\Delta\alpha$=+12s222	22	3	10 23	$\Delta\delta$=— 1.42	5	3	„	
30	11 11	120°1	4	2	11 22	98.25	3	2	„	
31	10 54	161.7	4	3	11 2	48.80	4	3	„	
Sept. 1	10 7	235.7	4	3	10 3	66.43	3	3	„	
4	9 28	$\Delta\alpha$=—12s684	24	2	9 43	$\Delta\delta$=+16.14	5	2	„	
6	9 24	$\Delta\alpha$=— 9.309	28	2	9 48	$\Delta\delta$=+43.83	5	2	„	
8	10 8	4°1	4	3	10 14	43.38	3	3	„	
9	8 55	65.8	4	4	9 3	79.58	4	4	„	
11	9 43	$\Delta\alpha$=+12s331	24	3	10 0	$\Delta\delta$=— 1.91	5	3	„	
14	9 6	107.9	4	2	9 47	148.19	2	2	„	s uncertain
16	9 37	165.6	4	2	9 50	47.82	4	2	„	
19	9 45	269.4	4	3	9 52	165.98	3	3	„	
27	9 22	$\Delta\alpha$=+12.230	12	2	10 4	$\Delta\delta$=— 4.15	5	2	„	
29	9 12	$\Delta\alpha$=+12.078	28	2	9 43	$\Delta\delta$=—37.10	5	2	„	
30	8 28	$\Delta\alpha$=+ 9.442	20	3	9 7	$\Delta\delta$=—46.73	5	3	„	
Oct. 2	10 35	176°6	4	3					„	
5	7 21	$\Delta\alpha$=—11.119	30	3	8 2	$\Delta\delta$=— 2.13	5	3	„	
7	7 37	$\Delta\alpha$=—11.367	12	2	8 10	$\Delta\delta$=+32.61	5	2	„	
12	7 9	$\Delta\alpha$=+ 9.334	20	2	7 34	$\Delta\delta$=+16.24	5	2	„	
13	8 2	$\Delta\alpha$=+12.001	22	2	8 33	$\Delta\delta$=— 3.43	5	2	„	haze
17	8 6	124°3	4	3	8 16	87.77	3	3	„	
21	7 8	$\Delta\alpha$=+10.960	30	2	7 39	$\Delta\delta$=— 1.38	5	2	„	
22	6 40	$\Delta\alpha$=—11.997	24	4	7 19	$\Delta\delta$=+17.03	5	4	„	
22	6 57	$\Delta\alpha$=—11.958	24	4	. .	.	.	.	T	
25	6 45	307°0	4	4	6 52	76.55	2	4	H	
29	6 9	91.0	4	4	6 14	217.50	4	4	„	? Δs = —39″79
Nov. 8	6 13	$\Delta\alpha$=—10.773	42	3	6 42	$\Delta\delta$=+31.95	5	3	„	
Dec. 2	5 47	101°8	4	4	5 54	159.03	4	4	„	

Rhea.

1875										
June 20	14 15	86.7	4	2	14 39	61.32	3	2	„	
24	14 43	47.9	4	3	14 50	20.55	3	3	„	
26	14 53	146.8	3	3	15 40	18.74	3	3	„	
30	14 20	105.2	4	2	14 55	62.65	3	2	„	
July 12	14 25	24.7	4	3	14 33	17.44	4	3	„	
14	15 37	140.8	3	3	15 41	23.85	2	3	„	
24	13 34	269.0	4	3	13 45	71.19	3	3	„	
26	13 4	80.3	4	3	13 17	51.03	4	3	„	
27	12 58	102.2	4	2	13 5	73.80	4	2	„	
29	13 34	278.0	4	3	13 41	81.95	4	3	„	
Aug. 5	11 18	100.1	4	3	11 25	78.36	4	3	„	
8	12 45	332.2	4	3	12 53	21.11	4	3	„	
25	11 48	275.1	4	2	11 57	82.51	4	2	„	
30	11 53	285.7	4	2	12 0	69.14	4	2	„	

1875	Wash. m. t.	p	Nr.	comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr.	comp.	wt.	Obs.
Aug. 31	10h10m	60°5		4	3	10h16m	31″00		4	3	H
Sept. 1	9 48	97.7		4	3	9 56	81.31		4	3	„
3	10 6	273.4		4	3	10 13	80.76		3	3	„
6	10 44	111.4		4	3	10 54	55.97		3	3	„
7	9 47	257.4		4	3	10 12	52.97		4	3	„
8	10 56	284.1		4	4	11 4	72.56		3	4	„
9	8 40	44.0		4	3	8 48	24.45		4	3	„
14	8 57	84.7		4	2	9 36	65.22		2	2	„
16	9 59	257.0		4	2	10 8	48.27		3	2	„
19	9 30	96.5		4	3	9 37	80.51		3	3	„
29	10 26	155.4		4	3	10 35	22.79		2	3	„
Oct. 2	9 20	83.3		4	3	9 27	59.51		3	3	„
17	8 26	130.1		4	3	8 35	32.69		4	3	„
22	8 16	238.2		4	4	8 22	29.99		3	4	„
Nov. 8	7 8	100.8		4	2	7 12	71.30		1	2	„
17	7 8	100.0		4	3	7 15	71.64		2	3	„
Dec. 2	6 32	258.9		4	3	6 40	46.05		3	3	„

Dione.

1875											
June 20	14 10	93.6		4	2	14 54	43.48		3	2	„
24	15 15	262.6		4	3	15 21	39.30		3	3	„
26	14 44	103.8		4	3	15 28	46.84		3	3	„
30	15 37	281.4		3	2	15 43	53.39		2	3	„
July 12	14 40	91.8		4	3	14 50	52.83		4	3	„
14	15 26	297.6		4	3	15 32	27.98		2	3	„
26	13 11	98.5		4	3	13 34	57.26		4	3	„
27	13 13	268.0		4	2	13 20	47.83		4	2	„
29	13 8	108.3		4	3	13 18	41.86		4	3	„
Aug. 5	11 40	294.3		4	3	11 46	33.14		4	3	„
8	12 23	33.0		4	3	12 33	14.48		4	3	„
25	11 31	94.3		4	2	11 40	58.02		4	3	„
26	10 48	252.5		4	2	10 55	29.89		4	2	„
30	10 57	53.1		4	2	11 4	19.36		4	2	„
31	10 40	114.9		4	3	10 46	35.63		4	3	„
Sept. 1	10 19	277.5		4	3	10 25	59.26		3	3	„
2	10 19	83.7		4	3	10 27	42.54		4	3	„
3	9 37	159.3		4	3	9 44	14.73		3	3	„
6	11 9	259.5		4	3	11 18	37.62		4	3	„
7	10 19	312.0		4	3	10 25	21.54		2	3	„
8	10 31	103.8		4	4	10 38	52.36		3	4	„
9	9 18	269.6		4	3	9 27	52.36		4	3	„
13	9 28	85.2		4	2	9 40	45.08		1	2	Hn
14	9 11	181.7		4	2	9 56	13.97		2	2	H
16	9 19	94.4		4	3	9 28	57.32		3	3	„
19	9 16	103.3		4	3	9 22	51.46		3	3	„
29	10 8	353.6		4	3	10 17	13.77		2	3	„
Oct. 2	9 0	69.2		4	3	9 10	27.63		4	3	„
17	8 43	237.6		4	3	8 52	21.85		4	3	„
22	8 1	108.8		4	3	8 7	42.30		4	3	„
Dec. 2	6 5	101.9		4	3	6 20	47.06		3	3	„

Tethys.

1875	Wash. m. t.	p	Nr.	comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr.	comp.	wt.	Obs.	Remarks
June 20	14h 6m	85°9	4		2	14h27m	42″71	4		2	H	
24	14 56	104.2	4		3	15 9	34.62	3		3	„	
26	14 49	112.9	4		3	15 34	20.83	3		3	„	
30	15 10	236.2	3		2	15 29	14.91	3		2	„	
July 12	15 0	287.7	4		3	15 10	29.43	4		3	„	
14	14 48	303.6	4		3	14 58	16.50	3		3	„	
24	13 9	92.9	4		2	13 16	44.40	3		3	„	
26	13 7	97.3	4		3	13 26	45.04	4		3	„	
27	13 29	280.6	4		2	13 37	43.24	4		2	„	
29	13 11	284.4	4		3	13 27	35.33	4		3	„	
Aug. 5	11 55	239.6	4		2	12 5	16.02	4		2	„	
8	11 19	83.0	4		3	11 26	31.91	4		3	„	
25	11 14	84.1	4		2	11 23	33.11	4		2	„	
26	11 3	266.7	4		3	11 10	38.66	4		3	„	
30	11 32	278.1	4		2	11 39	45.25	2		2	„	
31	10 27	98.5	4		3	10 34	44.18	4		3	„	
Sept. 1	10 30	281.0	4		3	10 36	42.33	3		3	„	
2	10 35	105.2	4		2	10 44	37.44	3		2	„	
3	9 56	285.9	4		3	10 1	35.26	3		3	„	
6	10 32	145.2	4		2	10 39	13.53	3		2	„	
8	10 43	228.8	4		3	10 51	13.86	3		3	„	
9	9 36	51.2	4		3	9 43	14.07	4		3	„	
13	9 21	86.9	4		2	9 37	38.24	1		2	Hn	
14	8 43	268 5	4		2	9 18	42.45	2		2	H	
19	8 58	102.3	4		3	9 5	40.34	3		3	„	
29	10 41	266.8	4		3	10 55	38.79	2		3	„	
Oct. 2	10 23	95.4	3		3	10 28	44.13	2		3	„	
17	7 47	83.1	4		4	7 54	32.29	4		4	„	
22	8 26	279.4	4		4	8 32	42.26	3		4	„	

Enkeladus.

1875												
June 16	14 23	84.5	4		3	14 34	27.18	4		3	„	
July 14	15 6	259.0	4		3	15 19	23.28	4		3	„	
26	13 46	102.8	4		2	13 51	33.38	4		2	„	very faint
Aug. 5	12 28	256.1	4		2	12 34	19.71	3		2	„	
8	11 1	273.7	4		3	11 9	37.50	4		3	„	
26	11 51	315.5	4		2	11 58	27.98	4		2	„	
30	11 40	279.1			2	11 44	35.83	2		2	„	pestimated from Tethys
Sept. 1	9 33	92.2	4		3	9 40	34.51	4		3	„	
3	9 48	269.4	4		3	9 52	33.17	3		3	„	
8	10 19	104.6	4		4	10 24	31.63	3		4	„	
14	8 30	267.7	4		2	8 36	32.05	3		2	„	
16	10 21	277.5	4		2	10 28	45.68	2		2	„	Tethys?
19	8 40	102.2	4		3	8 49	33.11	3		3	„	
29	10 45	268.7	3		2	11 8	33.76	2		2	„	

1875	Wash. m. t.	p	Nr.	comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr.	comp.	wt.	Obs.	Remarks
Oct. 2	8^h15^m	278°1	4		3	8^h24^m	35″08	4		3	H	
17	9 4	278.2	4		2	9 15	35.23	2		2	„	very faint
22	7 49	109.7	4		3	7 54	26.13	2		3	„	„ „
1875						Mimas.						
Aug. 26	11 38	287.4	4		2	11 45	25.87	2		2	„	„ „

Japetus. Nearly all the observations of this satellite consist of differences of right ascension and declination; the differences of right ascension being observed in a chronograph. Each limb of the planet was observed, when it became tangent to the wire and the mean of these times was taken as corresponding to the center of the planet. In observing the differences of declination the wire was placed by estimation on the center of the planets disk. When the satellite was near the planet it was observed in the usual manner with the position micrometer, except that the distances are single distances deduced from the coincidence of the wires. The position of the satellite when near its elongations was very favorable for the method of observing by differences of right ascension, as it was nearly on the same parallel as the center of Saturn; and there was also the advantage that the wire was seen against the ring before the limb reached it. The probable error of a difference of right ascension from a single wire is $\pm 0^s.032$. Still it is probable that there may be constant errors in observing the limbs of the planet, which would produce a small change in the right ascension of the planet's center, or in the excentricity of the apparent ellipse described by the satellite, but with an equal number of observations at the eastern and western elongations this error will have but slight effect on the determination of the satellites mean distance. In the case of Japetus there may be another source of error in the variability of the brightness of the satellite when on different sides of Saturn. Of such an error I have not been conscious since the satellite could be seen distinctly on the wire when on the faint, or following side, of the planet. The similar observations of Titan will give, I hope, a means of deciding this point.

Hyperion. The observations of this satellite were generally made with difficulty, and the differences of right ascension were observed at the same time as those of Japetus in order to secure some kind of an observation. They are entitled to but small wight since the satellite could not be followed with certainty to the bright wire. The distances are all single distances observed with the power 400, as were also the angles of position.

The angles of position and distances of the other satellites were measured in the usual manner, double distances being observed when the distance did not exceed ten revolutions, or 100″. The angles of position were observed by placing the wire on the center of the planet's disk and on the satellite. In the observation of a distance one wire was placed on the satellite and the disk of the planet was bisected with the other wire. The uniformity with which the bisections of the planet's disk were made indicates a small probable error in the measurements of both angle of position and distance; but whether there may not be a constant error peculiar to this manner of determining the center of so large a disk I cannot say. In the next year I hope to test this by varying the method of observing.

The observations were made with bright wires, and with magnifying powers of 400 and 610. On account of the glare of light from the ball and rings the faint satellites were seen best with the power 400.—The observations of Dione and Tethys on Septbr. 13 were made by Professor Holden; some observations of Titan on July 24, 26, 29, and August 5 were made by Prof. C. L. Doolittle of Lehigh University; and differences of right ascension of Japetus and Titan on Oct. 22 were observed by Mr. D. P. Todd. The rest of the observations were made by myself.

The observations extend from June 10 to Dec. 2, and during this time there were only a few nights when an excellent image of Saturn was obtained. On these nights the appearance of the planet was very beautiful. With the power 610 the rings and the belts on the ball were very sharply defined; yet I have never seen with certainty any division in the ring except the principal one. The dusky ring had the appearance of a dark violet mass spangled with bright points.

I am indebted to Mr. A. Marth for his ephemerides of the satellites, Astr. Nachr. Nr. 2043 and 2044.

1875, Dec. 21. *A. Hall.*

Beobachtungen von Doppelsternen.

Von Herrn Baron *v. Dembowski.*

J'ai l'honneur de vous communiquer les résultats des Mesures Micrométriques des principales Etoiles Doubles du Catalogue de Dorpat, que j'ai obtenues en 1874 et 75 par le Refracteur de 7 pouces de Merz.

Dans l'exposition de ces mesures j'ai apporté un petit changement. J'ai supprimé la citation de l'angle I, c'est à dire: de l'angle estimé de 10° en 10° entre le Vertical qui passe par l'axe optique de la lunette, et la ligne qui joint les centres des deux étoiles, et qui, dans les précédentes communications était mis en regard de chaque angle de position. J'y ai substitué l'heure sidérale de l'Observation, par la quelle on pourra calculer ce même angle I avec telle précision qu'on voudra.

De plus j'ai ajouté le grossissement employé dans chaque observation. — Il est bon de dire que les grossissements de mon Refracteur sont sept, et que leur determination par la projection des fils a donné respectivement:

I = 80; II = 140; III = 210; IV = 310;
V = 400; VI = 500 et VII = 670.

De cette manière l'exposition présente est la copie textuelle du Registre général des Observations, moins les quelques mots relatifs aux conditions atmosphériques, et quelques autres remarques qu'il serait superflu de citer ici.

La première colonne donne l'époque: la seconde, l'heure sidérale: la troisième, le grossissement: la quatrième la distance: la cinquième l'angle de position: et la sixième, les grandeurs estimées.

Ayant entrepris la mesure des Etoiles Doubles découvertes par Mr. S. W. Burnham de Chicago, qui ne dépassent pas 20^{m} de Déclinaison Australe, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile de faire connaitre de plus près quelques uns des objets les plus importants de ce beau Catalogue, qui est une digne continuation de ceux de Dorpat et de Pulkowa. J'ai ai choisi 33 pour quelles j'ai déjà eu au moins trois mesures chacune. Cependant, comme le plus grand nombre des Eto de Mr. Burnham, appartiennent aux premiers ordres Distance, il y a une grande probabilité de trou parmi elles des systèmes binaires.

Pour la mesure de ces étoiles j'ai suivi la mé marche comme pour toutes les autres, c'est à d deux, ou quatre angles de Position selon le cas, deux distances doubles (très rârement quatre) par deux mouvements, positif et negatif de la vis Micro trique. Les grandeurs sont estimées (comme touj sur l'echelle de Dorpat.

Cependant, dans le Catalogue de Mr. Burn j'ai trouvé un certain nombre de couples excessiv ténus, dont je n'ai pas pu venir à bout, surtous composantes sont toutes deux très petites. J'en nerai la liste lorsque le travail sera complet, c n'ai pas épuisé toutes les tentatives.

Certes, si il n'est pas difficile, ayant une bonne et surtout aprés être resté pendant quelque temps l'obscurité, de voir de très minces objets, et d'en es suffisamment leurs relations; dès que l'on passe mesure effective, c'est toute autre chose.

Mr. Burnham m'a fait espérer que ces co dont la mesure est effectivement très pénible (et tant presque toujours inexacte) pour une lunette pouces, seront entrepris par quelqu'un des grand jectifs montés aux Etats-Unis. J'ai voulu faire nouvelle tentative sur ces faibles objets, avec le luisants, mais elle a complètement échoué, car ils paraissent tout à fait á l'approche des fils lumi Toutes les observations sont donc faites comme à dinaire, par l'illumination rouge du champ, qui meilleure pour ma vue. (Fortsetzung folgt.)

Inhalt:

Zu Nr. 2076. *A. Hall.* Observations of the Satellites of Saturn. 177. — *v. Dembowski.* Beobachtung von Doppelsternen. 191.

Kiel 1876. Februar 12.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BCDL:L
PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2077.** 13.

Ueber β Persei (Algol).

Seit mehr als 20 Jahren habe ich die von mir beobachteten Minima von Algol unter den sonstigen Daten über veränderliche Sterne mitgetheilt, und in allen Fällen nur genäherte Angaben bekannt gemacht. Wegen des zu grossen Umfangs der Beobachtungen war die erschöpfende Untersuchung des Lichtwechsels im Einzelnen nicht möglich, und ich sorgte nur dafür, dass wenigstens in einer Form die Resultate für die Zukunft gesichert würden. Als ich 1857, 1866 und zuletzt 1875 mit Rechnungen über Algol beschäftigt war hinsichtlich der periodischen Störungen des Lichtwechsels, über welche ich später Bericht zu erstatten gedenke, konnte mir nicht entgehen, dass die von mir bestimmten Minima eine erheblich geringere Sicherheit zeigten, als jene, welche man den Angaben von Argelander und Schönfeld zuschreiben muss. Der Grund liegt z. Th. darin, dass ich alle aus Curven abgeleiteten Minima mittheilte, darunter sehr gewagte Beobachtungen, und viele, welche unter den ungünstigsten Umständen erlangt wurden. Giebt man allen Daten dasselbe Gewicht, so müssen meine Minima nothwendig verhältlich weniger genau erscheinen, als die Mehrzahl der gelungenen Beobachtungen. Ein anderer Grund ist zu finden in der Behandlung der Vergleichungen und der Art, die Curven zu zeichnen. Ich habe jedesmal nur jene mittlere Curve construirt, welche sich am besten den Beobachtungen anschloss, und habe auf die, mir aus eigener Untersuchung bekannte, mittlere Lichtcurve niemals Rücksicht genommen. In derselben Weise verfuhr ich bei allen veränderlichen Sternen, und ich schloss kein Resultat aus, wenn es, auf guten Beobachtungen beruhend, mit andern gleichzeitigen Angaben verglichen, sehr grosse Unterschiede zeigte. Wo bekannte Anomalien auftreten, wie bei η Aquilae, habe ich bei der Zeichnung der Curve keine Rücksicht darauf genommen, ausgenommen, wenn die Zahlwerthe von selbst dazu nöthigten, und bei vollständigen und guten Beobachtungen auch das directe Gegentheil an betreffender Stelle zugelassen von dem, was mit Recht als das mittlere Resultat aus vieljährigen Beobachtungen zu betrachten ist. Wir kennen wohl die mittleren Zustände in den Perioden einiger Sterne, aber fast noch nichts von den Störungen, die in kurzen Zeitabschnitten die Epochen und somit die Dauer des Lichtwechsels verändern.

Jene vielleicht nur scheinbar geringe Genauigkeit meiner Algolsminima hat mich neuerdings veranlasst, die sämmtlichen Curven für die Darstellung der Beobachtungen von 31 Jahren genauer durchzusehen. Ich habe gefunden, dass diese Revision nützlich war, um der grössten Beobachtungsreihe, welche bis jetzt über Algol bekannt ist, jenen Grad von Zuverlässigkeit zu ertheilen, der ihr nun noch zu geben ist. Die Aenderungen aber, die ich vornahm, waren von dem Ergebnisse meiner Rechnungen der letzten Zeit durchaus unabhängig, und ich will hier gleich bemerken, dass gewisse sehr grosse Abweichungen, z. B. im Jahre 1857, die ich besonders beseitigt wünschte, keineswegs wegzuschaffen waren. Es handelte sich um Beobachtungen der besten Art, und selbst, wenn sie nach der Natur der zeitweiligen Umstände noch eine geringe Aenderung zugelassen hätten, so würde mich dazu der Umstand nicht veranlasst haben, dass gleichzeitige Beobachter sich in ihren Angaben so stark von den meinigen entfernten. Dagegen habe ich unbedenklich gegen 20 Minima ganz ausgeschlossen, weil die Vergleichungen entweder zu spät begannen oder zu früh endigen mussten. Reductionen aus den Zeiten, wenn Algol gleiches Licht mit δ oder ε Persei hatte, auf welche ich ehemals einiges Gewicht legte, habe ich nirgends angewandt, weil ich sie als nicht zulässig erkannt habe. In keinem einzigen Falle habe ich während der Beobachtung die Zeit des kleinsten Lichtes anders als bis auf die ungefähre Stunde gewusst, und bei der Zeichnung der Curven niemals die vorausberechneten Epochen zu Rathe gezogen.

Bevor ich die revidirten Angaben hersetze, will ich eine Uebersicht geben, aus welcher zunächst ersehen

wird, wie oft ich jährlich ein Minimum beobachtet habe. Sie zeigt ausserdem, dass ein thätiger Beobachter, sofern er die Eigenschaft hat, einmal Begonnenes nicht wieder aufzugeben, und, der bei guter Gesundheit und geeigneten Jahren, auch die späten Nachtstunden nicht scheut, noch sehr viel mehr zu leisten im Stande sein wird. Ich habe Algol stets nur beobachtet, wenn es mir gerade gelegen war, und ich andere Arbeiten deshalb nicht ernstlich unterbrechen musste. Die Vertheilung meiner Angaben ist die folgende:

	brauchbar		brauchbar
1845 = 9	Min. 0	1861 = 10	Min. 7
46 = 4	2	62 = 12	4
47 = 5	5	63 = 10	5
48 = 4	4	64 = 11	6
49 = 12	4	65 = 12	6
50 = 8	3	66 = 11	8
51 = 3	3	67 = 13	6
52 = 6	4	68 = 11	8
53 = 6	5	69 = 10	8
54 = 4	0	70 = 9	4
55 = 5	3	71 = 10	9
56 = 7	2	72 = 15	13
57 = 11	9	73 = 12	8
58 = 9	8	74 = 4	2
59 = 14	13	75 = 10	8
60 = 18	15		

Es scheint, dass für die Jahre 1849 und 186 ausser meinen Angaben keine anderen bekannt gewor den sind. Für 1869 kenne ich nur eine Beobachtun von Schönfeld. Doch mag mir auch Einiges entgange sein.

Unter den 285 Angaben sind also nur 18 mehr oder weniger brauchbar, und zwar sind unte diesen:

66	Min.	mit	dem	Gewichte	p = 4
44	„	„	„	„	= 3
27	„	„	„	„	= 2
45	„	„	„	„	= 1

Gelang eine Bestimmung unter den günstigste Umständen, d. h. bei wenigstens 4stündiger Dauer un 2 Vergleichsternen, so setzte ich das höchste Gewich p = 4.

Die folgende Tafel enthält in den 4 ersten Reihe das Jahr, das Datum, die mittlere Ortszeit und da Gewicht = p, die 5. Reihe giebt den Ort der Beobachtung, die 6. die Reduction auf Pariser Zeit, mi Einschluss der Lichtgleichung = L, welche letztere aus der Tafel von Professor Schönfeld genomme ward.

Man hat also in Columne 6 den Jahrestag nebst dessen Theilen in 5 Stellen, gültig für den Pariser Meridian.

Jahr	Dat.	M. Ortszeit	p	Ort	(Pariser Zeit + L.)			Bemerkungen
1846	Aug. 3	12u33m0	1	Bonn	215t 50844	21	Vergl. mit 3 Sternen	
	26	11 31.8	2	„	238.46808	30	„ „ 3 „	
1847	Oct. 13	9 5.0	3	„	286.36969	44	„ „ 4 „	
	Nov. 2	10 21.5	3	„	306.42343	46	„ „ 4 „	Seit 11u stören Wolken
	5	6 50.3	3	„	309.27684	78	„ „ 4 „	
	Dec. 12	14 7.5	1	„	346.58003	39	„ „ 3 „	
	15	7 23.1	4	„	349.29893	36	„ „ 3 „	
1848	Jan. 7	8 54.0	4	„	7.36073	48	„ „ 3 „	
	10	5 41.0	1	„	10.22649	33	„ „ 3 „	
	27	10 30.9	3	„	27.42637	33	„ „ 3 „	Seit 11u7 trübe. Zeit nicht völlig sicher
	Sept. 21	10 4.1	2	„	265.40927	42	„ „ 3 „	Oft feiner Nebel
1849	Aug. 11	10 36.3	4	„	223.42809	44	„ „ 3 „	Mond kam nach 11u
	Sept. 26	7 23.5	3	„	269.29823	51	„ „ 3 „	Min. fiel zu früh ein; Mond nicht störend
	Nov. 5	10 51.4	3	„	309.44427	36	„ „ 3 „	Nicht ganz klar; Mond seit 10u7
	28	9 23.6	4	„	332.38337	33	„ „ 3 „	Vollmond. ρ Persei ungewöhnlich hell
1850	Jan. 13	6 29.3	3	„	13.25976	30	„ „ 3 „	
	30	11 24.7	4	„	30.46350	34	„ „ 3 „	Mondschein
	Dec. 3	6 21.8	4	„	337.25698	39	„ „ 3 „	Alle Umstände sehr günstig
1851	Jan. 15	6 38.2	2	„	15.26579	18	„ „ 3 „	Mondschein
	Febr. 24	10 26.3	3	„	55.42073	26	„ „ 3 „	
	Sept. 7	9 35.8	2	„	250.38858	24	„ „ 3 „	Z. Th. dunstige Luft
1852	März 20	8 48.4	4	„	80.35068	35	„ „ 3 „	Algol zuletzt schon tief

Jahr	Dat.	M.	Ortszeit	p	Ort	(Pariser Zeit + L.)					Bemerkungen
1852	Sept.	8	10ᵘ 7ᵐ8	3	Wyck auf Föhr	252ᵗ 40683	42	Vergl.	mit	3 Sternen	Mond seit 11ᵘ2. Siehe später die Anm.
	Dec.	3	10 27.1	4	Bonn	338.42733	36	„	„	3 „	
		23	12 23.3	2	„	358.50712	18	„	„	2 „	Fast Vollmond
1853	Oct.	23	10 45.4	4	Olmütz	296.41143	60	„	„	3 „	Mond nicht störend
		26	7 34.5	4	„	299.27893	54	„	„	3 „	Alle Umstände sehr günstig
	Nov.	12	12 39.3	4	„	316.49086	53	„	„	3 „	Fast Vollmond
		15	9 33.8	4	„	319.36212	50	„	„	3 „	Vollmond
	Dec.	5	10 55.7	3	„	339.41815	33	„	„	4 „	
1855	Jan.	22	8 31.7	4	„	22.31566	60	„	„	3 „	Seit 8ᵘ7 oft Nebel
	Oct.	7	9 57.7	4	„	280.37761	59	„	„	3 „	Alles sehr günstig
	Nov.	19	10 4.0	3	„	323.38310	51	„	„	3 „	Stk. Mondschein. Von 9ᵘ3 bis 10ᵘ0 Nebel
1856	März	7	9 21.3	3	„	67.34615	56	„	„	3 „	Oft Störung durch Wolken
	Oct.	31	8 15.8	3	Hamburg	305.32815	24	„	„	2 „	
1857	Febr.	14	11 24.7	4	Olmütz	45.43379	73	„	„	3 „	Sehr günstige Umstände
		17	7 25.0	4	„	48.26699	147	„	„	4 „	Höchst günstige Umstände
	Oct.	30	12 27.6	4	„	303.48253	48	„	„	2 „	Starker Mondschein
	Nov.	2	8 42.7	4	„	306.32641	74	„	„	3 „	Vollmond, wenig Gewölk
		19	13 23.1	3	„	323.52136	67	„	„	3 „	Beob. bei Unwohlsein
		22	10 25.7	4	„	326.39817	160	„	„	5 „	Sehr schwierig, viel Nebel und Eisnadeln
		25	7 29.0	1	„	329.27525	69	„	„	3 „	Ebenso schwierig, stets Nebeldunst
	Dec.	12	12 22.5	3	„	346.47872	30	„	„	3 „	
		15	8 59.8	4	„	349.33782	102	„	„	5 „	Thau und Nebel, früher Schluss der Beob.
1858	Jan.	4	10 51.7	2	„	4.41420	51	„	„	4 „	Seit 11ᵘ Wolken störend
		7	7 50.6	4	„	7.28830	92	„	„	4 „	Besonders günst. Umstände
		27	9 46.6	4	„	27.36725	48	„	„	5 „	Vollmond
		30	6 19.3	1	„	30.22302	44	„	„	4 „	Mond stark; etwas zu spät begonnen
	Febr.	19	8 16.7	3	Gbellan	50.30281	23	„	„	4 „	Mondschein
	Sept.	22	9 21.0	3	Wien	265.35370	22	„	„	2 „	Starkes Mondlicht
	Oct.	15	7 18.8	1	„	288.27023	24	„	„	„ „	Ebenso
	Dec.	17	9 59.0	5	Athen	351.35689	14	„	„	„ „	Fast Vollmond
1859	Jan.	6	11 46.9	1	„	6.43467	16	„	„	3 „	
		24	10 4.0	3	„	29.36133	25	„	„	3 „	
	Febr.	1	6 54.0	1	„	32.22918	50	„	„	3 „	Aufg. in heller Dämmerung
	Aug.	9	12 59.0	3	„	221.48077	49	„	„	2 „	Starker Mondschein
	Sept.	1	10 58.0	1	„	244.39890	24	„	„	2 „	Luft nicht günstig
		21	12 51.7	3	Syra	264.47946	56	„	„	3 „	Uhrcorr. aus Beob. des ⊙-Unterganges
	Oct.	14	11 42.6	3	Athen	287.43300	17	„	„	2 „	Mondschein und Dunst
		17	8 8.8	4	„	290.28460	89	„	„	3 „	Seit 8ᵘ3 Mond
	Nov.	3	13 12.5	4	„	307.49598	37	„	„	3 „	Mond unter um 12ᵘ2
		6	9 40.8	4	„	310.34909	116	„	„	3 „	Mond hinderlich; Cirri selten störend
		9	6 30.0	1	„	313.21661	48	„	„	3 „	Vollmond. Min. trat für die Beob. zu früh ein

Jahr	Dat.	M.	Ortszeit	p	Ort	(Pariser Zeit + L.)					Bemerkungen
1859	Nov.	26	11ᵘ27ᵐ1	3	Athen	330ᵗ 42293	32	Vergl.	mit	3 Sternen	Störung wegen des Sturmes
		29	8 26.5	1	„	333.29813	33	„	„	3 „	Viel Störung durch Wolken
1860	Jan.	14	6 10.0	1	„	14.20009	18	„	„	3 „	Min. trat zu früh ein
	Febr.	23	8 51.5	2	„	54.30875	78	„	„	5 „	Oft Störung durch Wolken
	Aug.	10	13 18.3	1	„	223.49425	60	„	„	3 „	Mondsichel dem Perseus nahe
		13	9 45.8	1	„	226.34703	29	„	„	3 „	Min. nahe dem Horizonte
		30	14 46.7	1	„	243.55758	31	„	„	3 „	Ungünstige Umstände
	Sept.	2	11 49.7	4	„	246.43487	48	„	„	3 „	Fast Vollmond
		5	8 46.7	2	„	249.30807	27	„	„	3 „	Algol noch sehr niedrig
		25	10 15.7	4	„	269.37143	42	„	„	3 „	Starker Mondschein
		28	7 22.6	1	„	278.25166	26	„	„	3 „	Vollmond. Algol sehr niedrig
	Oct.	12	15 1.0	4	„	286.57064	36	„	„	3 „	
		18	8 51.8	4	„	292.31453	33	„	„	3 „	
	Nov.	29	12 10.5	3	„	332.45307	38	„	„	3 „	Vollmond
		30	8 42.1	3	Korinth	335.30828	42	„	„	3 „	Starkes Mondlicht
	Dec.	20	10 32.5	3	Athen	355.38418	32	„	„	3 „	Mittleres Mondlicht
		23	7 25.8	3	Pikermi	358.25432	30	„	„	3 „	Starker Mondschein
1861	Febr.	1	10 40.8	4	Athen	32.38669	52	„	„	4 „	
		4	7 10.9	2	„	35.24064	42	„	„	3 „	
	Juni	30	13 24.5	1	„	181.49529	14	„	„	8 „	Mond; Algol zu tief; Dämmerung
	Aug.	12	13 13.7	4	„	224.49112	84	„	„	3 „	Alle Umstände sehr günstig
	Sept.	4	12 13.0	4	„	247.45120	72	„	„	3 „	Dieselbe Bemerkung
		7	8 44.7	1	„	250.30689	21	„	„	3 „	Das Min. trat zu früh ein
1862	Febr.	3	11 1.0	4	„	34.40057	32	„	„	2 „	Mond um 10ᵘ unter
		6	7 51.0	3	„	37.26835	22	„	„	2 „	Starker Mondschein
	März	21	8 9.5	2	„	80.27737	26	„	„	2 „	Seit 8ᵘ2 dunstig
	Juli	2	13 39.0	4	„	183.50551	32	„	„	2 „	Algol Anfangs noch sehr niedrig
1863	Sept.	8	12 42.0	4	„	251.47175	85	„	„	3 „	Seit 13ᵘ dunstig
		11	9 27.1	3	„	254.33654	41	„	„	3 „	Algol Anfangs zu niedrig
	Oct.	1	10 59.0	3	„	274.40196	32	„	„	2 „	Starker Mondschein
		18	16 6.5	4	„	291.61612	66	„	„	3 „	Sehr günstige Beob.
		24	9 33.1	1	„	297.34342	33	„	„	3 „	Mondschein und Wolken
1864	Juli	28	12 47.0	4	Kephissia	210.47147	46	„	„	3 „	Sehr gute Beob.
	Aug.	20	11 19.6	2	„	233.41271	49	„	„	2 „	Mond stark; Algol zuerst sehr niedrig
	Sept.	9	12 41.0	4	Athen	253.47112	62	„	„	2 „	Alle Umstände sehr günstig
		12	9 32.5	4	„	256.34042	34	„	„	2 „	Mondlicht stark
	Oct.	22	12 58.2	3	„	296.46494	36	„	„	2 „	Z. Th. dunstige Luft
		25	9 48.5	3	„	299.35418	32	„	„	2 „	
1865	März	26	8 40.8	1	„	85.29875	22	„	„	8 „	Beob. zu spät begonnen
	Juli	30	12 47.8	3	„	211.47217	60	„	„	2 „	
	Sept.	14	9 31.8	2	„	257.34008	24	„	„	2 „	Beob. zu spät begonnen
	Oct.	24	13 24.9	4	„	297.50439	60	„	„	3 „	Sehr gute Beob.
		27	10 25.5	2	„	300.37995	32	„	„	2 „	Von 8 — 10ᵘ Wolken hinderlich
	Nov.	19	8 41.0	2	„	323.30765	25	„	„	2 „	Viel Wolken
1866	Jan.	21	10 46.6	4	„	21.39209	48	„	„	3 „	Mondlicht schwach
	Aug.	1	13 36.3	4	„	213.50599	33	„	„	2 „	Starker Mondschein
		24	11 50.8	2	„	236.43460	42	„	„	3 „	Vollmond. Beob. zu spät begonnen
	Sept.	13	13 16.7	1	„	256.49626	26	„	„	2 „	Beob. bei grossem Wetterleuchten
		16	10 24.0	2	„	259.37648	28	„	„	2 „	Mondschein

Jahr	Dat.	M.	Ortszeit	p	Ort	(Pariser Zeit + L.)				Bemerkungen
1866	Oct.	6	11ᵘ55ᵐ3	3	Athen	279ᵗ 44126	28	Vergl. mit	2 Sternen	Wenig Wolken
		9	8 53.3	1	„	282.31508	16	„	„ 2 „	Luft sehr ungünstig
	Nov.	1	7 13.0	3	„	305.24634	32	„	„ 2 „	Beob. zu spät begonnen
1867	Jan.	26	7 43.8	2	„	26.26425	16	„	„ 2 „	Luft dunstig
	Febr.	15	9 30.3	4	„	46.33647	20	„	„ 2 „	Starker Mondschein
	März	7	11 21.4	1	„	66.41189	22	„	„ 2 „	Algol zuletzt zu niedrig
	Aug.	26	11 57.4	4	„	238.43960	46	„	„ 2 „	Sehr gute Beobachtung
	Sept.	18	10 45.3	4	„	261.39139	30	„	„ 2 „	Luft dunstig; Mond nach 9ᵘ wirksam
	Oct.	8	11 56.4	1	„	281.44217	14	„	„ 2 „	Dunstig; Mondschein
1868	Jan.	25	11 23.3	2	„	25.41681	39	„	„ 3 „	Beob. begann etwas zu spät
	Juli	15	12 22.0	1	„	197.45299	18	„	„ 2 „	Algol zu niedrig
	Aug.	27	12 10.0	1	„	240.44821	18	„	„ 2 „	Viel Gewölk
	Sept.	19	10 51.4	3	„	263.39571	32	„	„ 2 „	Anfangs etwas dunstig
		22	7 44.4	1	„	266.26612	20	„	„ 2 „	Mond; Min. dem Horizonte nahe
	Oct.	15	6 26.0	1	„	289.21307	22	„	„ 2 „	Min. nahe dem Horizonte
	Nov.	4	8 1.0	4	„	309.27973	34	„	„ 2 „	Sehr gute Beob. Mond seit 9ᵘ wirksam
	Dec.	14	11 1.8	3	„	349.40480	30	„	„ 2 „	Luft schwach dunstig
1869	Jan.	6	9 45.4	4	„	6.35035	76	„	„ 3 „	
		20	11 49.0	4	„	26.43460	24	„	„ 2 „	Vollmond
	Febr.	15	13 27.0	1	„	46.50084	51	„	„ 3 „	Mond bis 9ᵘ. Min. nahe dem Horizonte
		18	10 23.7	4	„	49.37328	51	„	„ 3 „	Starker Mondschein
	Juli	17	12 39.4	2	„	198.46529	22	„	„ 2 „	Mond; Algol Anfangs sehr niedrig
	Aug.	6	14 9.0	1	„	218.52918	28	„	„ 2 „	Beob. fehlen von 13ᵘ2 bis 15ᵘ5
		9	10 58.5	1	„	221.39717	30	„	„ 2 „	Algol Anfangs zu niedrig
		29	12 56.5	1	Auf See	241.48085	24	„	„ 2 „	Von 12ᵘ1 — 14ᵘ1 keine Beob.
1870	Sept.	3	10 5.0	1	Athen	246.36224	23	„	„ 2 „	Algol Anfangs zu niedrig
	Oct.	13	13 8.7	4	„	286.49266	29	„	„ 2 „	Mond seit 8ᵘ5
		16	10 3.5	2	„	289.36418	40	„	„ 2 „	Bis 9ᵘ8 Luft schlecht
	Nov.	8	8 52.0	1	„	312.31515	13	„	„ 1 „	Vollmond; dunstig
1871	Jan.	13	7 23.3	2	„	13.25113	14	„	„ 2 „	Dunstig; Beob. zu spät begonnen
	Febr.	2	8 55.0	4	„	33.31307	34	„	„ 3 „	Starker Mondschein
		25	7 27.7	2	„	56.25036	36	„	„ 4 „	Min. trat zu früh ein
	Juli	21	13 33.7	3	„	202.50335	40	„	„ 2 „	Algol Anfangs noch zu niedrig
	Aug.	10	14 51.6	4	„	222.55916	92	„	„ 2 „	Sehr gute Beob. Mond schwach
	Sept.	5	10 8.0	3	„	248.36446	30	„	„ 2 „	Algol Anfangs zu tief. Mond seit 10ᵘ7
		28	8 33.0	1	„	271.30029	17	„	„ 1 „	Vollmond; Dunst; Algol zuerst noch niedrig
	Nov.	7	11 44.0	4	„	311.43460	29	„	„ 2 „	
		30	10 15.7	2	„	334.37307	25	„	„ 2 „	Oft Wolken
1872	Jan.	15	7 43.0	4	„	15.26467	29	„	„ 2 „	Mond schwach
	Juli	22	13 30.2	3	„	204.50099	24	„	„ 2 „	Fast Vollmond. Algol Anf. zu niedrig
	Aug.	11	15 2.0	1	„	224.56647	42	„	„ 3 „	Mond seit 10ᵘ7. Von 12ᵘ0 — 14ᵘ7 keine Beobachtung
		14	11 27.0	3	„	227.41744	36	„	„ 2 „	Mond um 12ᵘ5 unter. Algol Anfangs zu tief
	Sept.	3	13 39.7	3	„	247.51333	22	„	„ 2 „	
		26	12 0.2	4	„	270.44397	34	„	„ 2 „	
		29	8 52.6	4	„	273.31317	48	„	„ 2 „	Algol Anfangs noch niedrig
	Oct.	19	10 24.8	4	„	293.37911	27	„	„ 2 „	Starkes Mondlicht seit 8ᵘ
		22	7 27.0	3	„	296.25571	25	„	„ 2 „	Mond seit 9ᵘ. Algol Anfangs zu niedrig

Jahr	Dat.	M.	Ortszeit	p	Ort	(Pariser Zeit + L)				Bemerkungen
1872	Nov.	11	9u30m7	4	Athen	316t 34220	28	Vergl. mit	2 Sternen	Mond und Wolken störend
		14	6 14.2	2	„	319.20570	18	„ „	2 „	Vollmond. Algol Anfangs zu niedrig
	Dec.	1	10 25.0	1	„	336.37689	36	„ „	2 „	Beob. wenig gelungen
		4	7 25.6	4	„	339.25501	47	„ „	2 „	Sehr gute Beob.
1873	Juli	24	13 51.0	2	„	205.51557	38	„ „	2 „	Beob. zu spät begonnen
	Sept.	8	11 10.0	4	Kephissia	251.40772	27	„ „	2 „	Starker Mondschein
	Oct.	1	9 26.2	1	Athen	274.33745	26	„ „	2 „	Starker Mondschein und Wolken
		21	10 53.6	4	„	294.39911	52	„ „	2 „	Sehr gute Beob.
		24	7 33.6	2	„	297.26037	40	„ „	2 „	Oft Wolken
	Nov.	13	9 6.7	4	„	317.32543	55	„ „	2 „	Seit 10u3 dunstig
	Dec.	26	9 33.2	4	„	360.34258	28	„ „	2 „	Mondlicht 7 Tg. alt
		29	6 39.7	1	„	363.21182	29	„ „	2 „	Mond stark. Min. trat zu früh ein
1874	Jan.	15	11 13.8	1	„	15.41105	14	„ „	2 „	Beob. zu spät begonnen
	Febr.	10	6 39.0	1	„	41.21800	14	„ „	2 „	Ebenso
1875	Juli	31	11 20.0	1	„	212.41132	23	„ „	2 „	Algol tief. Beob. begann zu spät
	Aug.	20	12 42.8	4	„	232.47057	47	„ „	2 „	Mondlicht stark
		23	10 3.0	1	„	235.35987	23	„ „	2 „	Algol noch zu niedrig
	Sept.	9	14 36.2	2	„	252.55098	42	„ „	2 „	Beob. zu spät begonnen
		12	11 35.6	4	„	255.42591	46	„ „	2 „	Fast Vollmond
	Oct.	5	9 41.0	3	„	278.34806	28	„ „	2 „	
		28	8 0.5	4	„	301.27911	68	„ „	2 „	Sehr gute Beob.
	Nov.	20	6 55.0	1	„	324.23398	38	„ „	2 „	Wolkig. Beob. zu spät begonnen

Hinsichtlich der Ortszeit will ich bemerken: 1852 Sept. 8 ward auf der Nordsee-Insel Föhr beobachtet. Da ich einer dortigen Sonnenuhr nicht traute, bestimmte ich die Zeit meiner Uhr nach einem Untergange der Sonne und einem Aufgange des Mondes am Horizonte der See. Die Rechnung ward ziemlich genau geführt, doch kann ich jetzt nicht mehr angeben, innerhalb welcher Grenzen ich den Uhrfehler ermittelte. Wyck setze ich 24^m53^s Ost von Paris.

1858 Februar 19 beobachtete ich Algol auf Schloss Gbellan in Nord-Ungarn; die Zeiten sind mittlere von Olmütz.

Seit Dec. 1858 ist überall Athener Zeit zu verstehen, auch wenn ich an anderen Orten oder auf See beobachtete.

Da ich für die Jahre 1840 — 1875 jährliche Normalepochen der Minima berechnet hatte, untersuchte ich auf's Neue den durchschnittlichen wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung, und zwar aus vielen Angaben, jedoch unter der Voraussetzung, dass alle dieselbe Genauigkeit haben. Lange zuvor hatte Argelander dafür gegen $\pm 7^m$ gefunden, und ich selbst fand abermals $\pm 7^m2$. Berechne ich gesondert die Angaben von Argelander, Schönfeld und mir, wobei aber meine Beobachtungen in ihrer ältern Gestalt gemeint sind, so finde ich w, den wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung

bei Argelander $w = \pm 6^m04$ aus 50 Beob.
„ Schmidt „ $= \pm 8.03$ „ 183 „
„ Schönfeld „ $= \pm 4.56$ „ 55 „
Aus allen „ $= \pm 7.01$ „ 288 „

Wird die Rechnung für meine revidirten Beobachtungen wiederholt stets unter Anwendung der Formel von Peters und ohne p zu berücksichtigen, so ist nun $p = \pm 7.507$ aus 180 meiner Beobachtungen, also auch jetzt noch ansehnlich grösser, als bei Argelander und Schönfeld.

Nimmt man alle Beobachtungen wie sie sind, d. h. ohne verschiedene Gewichte zu ertheilen, so wird bei $w = \pm 7^m01$ der wahrscheinliche Fehler w'

eines Mittels aus 10 Angaben $= \pm 2^m216$
„ „ „ 20 „ ± 1.568
„ „ „ 30 „ ± 1.280
„ „ „ 40 „ ± 1.107
„ „ „ 50 „ ± 0.991

Wenn ich meine Beobachtungen mit gleichzeitigen von Argelander und Schönfeld vergleiche, um die etwaigen constanten Unterschiede zu prüfen, so ergiebt sich, wenig befriedigend, das Folgende:

(S.-Arg.) $= -3^m89 \pm 1^m72$ aus 21 Angaben (1846 — 1858)
(S.-Sfd.) $= -0.79 \pm 2.68$ „ 17 „ (1855 — 1875)

Die mittlere Dauer der Periode, mit welcher ich für die Jahre 1840 — 1875 alle Reductionen ausführte, bestimmte ich = $2^{a}20^{h}48^{m}53^{s}60 \pm 0^{s}060$, wo die letzte Zahl nicht den wahrscheinlichen Fehler bedeutet, sondern die mögliche Grenze der Unsicherheit, die abhängt von dem wahrscheinlichen Fehler der beiden, um 4459 Perioden von einander entfernten Epochen.

Athen, den 14. Januar 1876.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2076).

Von Baron *v. Dembowski.*

Pour les Mésures Micrometriques Antérieures voir les Volumes des A. N. 62, 66, 73, 75, 76, 77, 79, 83.

13. Cephei 318.

1864.691	$22^{h}25^{m}$	500		0″4	103°0	7.0	7.2		
1865.935	22 23	500		0.5	104.0	6.2	6.7		
1869.516	21 48	500		0.6	100.0	6.5	7.0		
1874.823	23 30	670		0.47	96.2	6.0	6.5		
1875.715	23 41	500		0.58	97.2	6.5	7.0		
1870.16				0.525	100.08	6.4	6.9	blanches	5 Jours
1863.00				0.5	103.56				5 „

60. η Cassiopeiae.

1874.441	19 31	500		5.94	141.2	3.5	7.0		
.497	20 26	„		5.75	142.9	4.0	7.5		
.568	21 8	„		5.88	142.8	3.5	7.0		
.584	16 23	„	*		143.5				
.667	20 25	„		5.81	143.4	3.5	7.0		
.803	20 15	„		5.89	143.4	4.0	7.5		
.856	20 16	„	*	5.71	144.3	3.5	7.0		
1875.367	19 22	„	*	5.73	145.5	3.5	7.0		
.509	19 34	„		5.70	145.5	3.5	7.0		
.558	15 50	„	*		146.4				
.627	19 43	„		5.64	146.0	3.5	7.0		
.717	20 20	„		5.68	147.3	4.0	7.0		
.830	19 46	„	*	5.61	146.8	4.0	7.0		
1875.01				5.758	144.54	3.6	jaune-clair	7.1 coul. rose	13 J.
1873.18				5.864	139.97				13

73. 36 Andromedae.

1872.628	0 44	500		1.40	352.5	6.0	6.2		
.689	0 59	300		1.29	352.5	5.7	6.2		
1873.647	0 56	500		1.31	352.2	6.0	6.2		
.719	0 18	670		1.40	352.9	6.0	6.2		
1874.598	0 44	500		1.32	354.1	6.0	6.2		
.853	0 50	500		1.33	354.1	6.0	6.2		
.960	0 42	500		1.15	355.0	6.0	6.5		
1875.564	0 31	„	*	1.22	356.0	6.0	6.5		
.676	2 15	„		1.28	355.4	6.0	6.5		
1874.26				1.300	353.86	6.0	6.3	jaunes	9 Jours
1870.38				1.310	350.82				6 „

460. Cephei 49.

1872.683	1 42	500		1.12	26.6	5.5	7.0		
1873.900	23 50	670		0.93	26.7				
1874.179	5 10	500	*	0.87	27.6	5.5	7.0		

1874.836	23h32m	500		0″89	30°8	5.5	6.5	
1875.715	0 18	500		0.68?	29.9	5.0	6.5	
1874.27				0.898	28.32	5.4 jaune-clair	6.7 bleu-clair	5 Jours
1868.01				0.903	22.40			4 „
1862.95				0.7	15.61			7 „
				634. Camelop. 19.				
1865.026	0 16	210		23.93	356.7	5.0	8.5	
.264	7 55	„	*	23.98	355.8	4.0	8.0	
.970	2 50	„		23.67	356.4	5.0	8.0	
1866.760	5 26	„		23.58	357.0	4.5	8.0	
1867.609	1 50	„	*	23.05	357.6	4.0	8.0	
1869.647	3 10	„	*	22.78	358.0	4.0	8.0	
1875.118	6 24	„		20.94	360.6	5.0	8.5	
.290	8 48	„	*	20.80	359.7	5.0	8.0	
1875.20				20.870	360.15	4.6 jaune-clair	8.1 bleue	2 Jours
1868.63				22.915	357.80			2 „
1865.75				23.790	356.47			4 „
1863.15				24.634	355.40			5 „
				1110. α Geminorum.				
1872.174	4 50	400	*	5.52	237.5	3.0	4.0	
.371	9 40	400	*	5.29	238.1			
1873.245	9 28	500		5.74	237.3	3.0	4.0	
.308	9 22	500	*	5.83	236.9	3.0	4.0	
.341	9 44	400	*	5.45	237.5	3.0	4.0	
1875.104	5 10	500		5.65	235.5			
.315	4 44	310	*	5.51	235.9			
.339	9 20	500	*	5.47	236.7			
1873.78				5.557	236.92	3.0 j. vert.	4.0 id. plus foncé	8 Jours
1870.68				5.488	239.34			5 „
				1273. ε Hydrae.				
1868.251	8 40	400		3.36	217.0	3.0	7.0	
1870.264	8 15	500	*	3.22	218.7	3.5	7.5	
.294	8 44	400	*	3.31	218.2	3.0	7.5	
1871.174	8 50	500		3.32	217.5	4.0	7.5	
1873.239	8 35	400		3.45	217.8	3.5	7.0	
1875.287	8 20	400	*	3.40	218.5	4.0	8.0	
1871.14				3.343	217.95	3.5 jaune-clair	7.5 bleu-cendré	6 Jours
1866.01				3.449	216.31			9 „
1863.13				3.470	212.90			4 „

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt:

Zu Nr. 2077. ***J. F. Julius Schmidt.*** Ueber β Persei (Algol). 193. — ***Dembowski.*** Pour les Mèsures Micrometriques Antérieures. 205.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.
Kiel. 1876, Februar 24.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2078.** 14.

Vergleichung von zwei Werthen des wahrscheinlichen Fehlers.

Die Bestimmung der wahrscheinlichsten Werthe von n Unbekannten $x_1, x_2 \ldots x_n$ aus einem System von m ($> n$) linearen Gleichungen, mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate, gelingt bekanntlich, ohne dass man das Präcisionsmaass h der Gewichtseinheit, welches in den Ausdruck der Wahrscheinlichkeit eines Beobachtungsfehlers eingeht, zu kennen braucht. Dagegen ist die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers einer der Unbekannten von h abhängig und man kann entweder, wie dies gewöhnlich geschieht, für h den wahrscheinlichsten Werth setzen, der ihm nach den Beobachtungen zukömmt, oder aber man muss die Wahrscheinlichkeit dafür suchen, dass eine Unbekannte zwischen bestimmten Grenzen liegt, während die übrigen und das Präcisionsmaass alle möglichen Werthe haben können. Die auf beide Arten entstehenden Werthe des wahrscheinlichen Fehlers sollen hier verglichen werden.

Sei x_1 die Unbekannte, um deren wahrscheinlichen Fehler es sich handelt, so ist dieser nach der ersten Methode

$$r_1 = \rho \sqrt{\frac{2}{p}} \sqrt{\frac{a}{a_1}} \tag{1}$$

Hierbei bezeichnet

$\rho = 0.47694\ldots$ die Wurzel der Gleichung

$$\frac{1}{4}\pi = \int_0^{\rho} d x\, e^{-x^2}$$

a die Summe der Quadrate der Fehler, welche übrig bleiben, wenn man die Beobachtungen mit den wahrscheinlichsten Werthen der Unbekannten berechnet,

a_1 den Nenner des Ausdrucks, der sich für x_1 ergiebt, wenn man bei der Elimination aus den Normalgleichungen nach dem Gauss'schen Verfahren x_1 zur letzten Unbekannten macht; endlich ist

$p = m - n$ gesetzt *).

*) Vergl. Gauss, Th. M. C. C., § 182; Encke, Anhang zum Berliner Jahrbuch für 1835, Seite 287.

Um nach dem zweiten Verfahren den wahrscheinlichen Fehler zu erhalten, muss man die Wahrscheinlichkeit aufstellen dafür, dass x_1 zwischen zwei Grenzen a' und a'' liege, gleichgültig, welches die Werthe von $x_2 \ldots x_n$ und h seien.

Nun ist bekanntlich die Wahrscheinlichkeit, dass die Unbekannten zwischen den Grenzen x_1 und $x_1 + dx_1$, x_2 und $x_2 + dx_2, \ldots x_n$ und $x_n + dx_n$ und das Präcisionsmaass zwischen den Grenzen h und $h + dh$ liegen, proportional der Wahrscheinlichkeit, dass die diesen Werthen entsprechenden Fehler stattfinden werden, also, wenn man mit g das Gewicht einer Beobachtung bezeichnet, bei der der Fehler v übrig bleibt,

$$= C\, dh\, dx_1\, dx_2 \ldots dx_n\, h^m e^{-(gvv)}$$

unter C eine Constante verstanden. Die Wahrscheinlichkeit, dass einige der Grössen $x_1\, x_2 \ldots x_n\, h$ zwischen weiteren Grenzen liegen, findet sich hieraus, indem man nach diesen zwischen den betreffenden Grenzen integrirt. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit, dass x_1 zwischen a' und a'' $x_2\, x_3 \ldots x_n$ zwischen $-\infty$ und $+\infty$, und h zwischen 0 und $+\infty$ liege

$$= C \int_0^{+\infty} dh \int_{a'}^{a''} dx_1 \int_{-\infty}^{+\infty} dx_2 \ldots \int_{-\infty}^{+\infty} dx_n\, h^m e^{-h^2 (gvv)}.$$

Die Wahrscheinlichkeit muss zur Gewissheit also $= 1$ werden, wenn $a' = -\infty$ $a'' = +\infty$ ist. Hieraus ergiebt sich C und damit folgt die gesuchte Wahrscheinlichkeit endlich

$$W_1 = \frac{\int_0^{+\infty} dh \int_{a'}^{a''} dx_1 \int_{-\infty}^{+\infty} dx_2 \ldots \int_{-\infty}^{+\infty} dx_n\, .h^m e^{-h^2 (gvv)}}{\int_0^{+\infty} dh \int_{-\infty}^{+\infty} dx_1 \int_{-\infty}^{+\infty} dx_2 \ldots \int_{-\infty}^{+\infty} dx_n\, .h^m e^{-h^2 (gvv)}} \tag{2}$$

Um die n-fachen nach $x_1, x_2 \ldots x_n$ genommenen Integrale auszuführen, führt man, wie bekannt (vergl. Encke l. c.), diejenigen Functionen als neue Variabeln ein, auf welche man bei der Gauss'schen Elimination

aus den Normalgleichungen geführt wird. Man setzt nämlich

$$\begin{aligned}\xi_n &= a_n x_n + \dots\\ \xi_{n-1} &= a_{n-1} x_{n-1} + \dots\\ &\vdots\\ \xi_1 &= a_1 x_1 + \alpha_1\end{aligned}$$

wo ξ_1 nur x_1, ξ_2 nur x_1 und x_2 u. s. w. enthält, u die Coefficienten so bestimmt sind, dass

$$(gvv) = \frac{\xi_1^2}{a_1} + \frac{\xi_2^2}{a_2} + \dots + \frac{\xi_n^2}{a_n} + a$$

wird. Hiermit verwandeln sich die n-fachen nach d x genommenen Integrale der Gl. (2) in Producte v einfachen Integralen und es wird

$$W_1 = \frac{\int_0^{+\infty} dh\, e^{-h^2 a} h^m \int_{a_1 a' + \alpha_1}^{a_1 a'' + \alpha_1} d\xi_1\, e^{-h^2 \frac{\xi_1^2}{a_1}} \int_{-\infty}^{+\infty} d\xi_2\, e^{-h^2 \frac{\xi_2^2}{a_2}} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} d\xi_n\, e^{-h^2 \frac{\xi_n^2}{a_n}}}{\int_0^{+\infty} dh\, h^m e^{-h^2 a} \int_{-\infty}^{+\infty} d\xi_1\, e^{-h^2 \frac{\xi_1^2}{a_1}} \int_{-\infty}^{+\infty} d\xi_2\, e^{-h^2 \frac{\xi_2^2}{a_2}} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} d\xi_n\, e^{-h^2 \frac{\xi_n^2}{a_n}}}$$

(3) *)
$$= \frac{1}{\sqrt{\pi}\, a_1} \frac{\int_0^{+\infty} dh \int_{a_1 a' + \alpha_1}^{a_1 a'' + \alpha_1} d\xi_1\, h^{p+1} e^{-h^2 \left(\frac{\xi_1^2}{a_1} + a\right)}}{\int_0^{+\infty} dh\, h^p e^{-h^2 a}}.$$

Durch partielle Integration erhält man nun, dass

$$\int_0^{+\infty} dh\, h^p e^{-h^2 a} = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \cdot \frac{(p-1)(p-3)\dots 3.1}{2^{\frac{p}{2}} a^{\frac{p+1}{2}}} \text{ wenn p gerad}$$

$$= \frac{p-1)(p-3)\dots 4.2}{2^{\frac{p+1}{2}} a^{\frac{p+1}{2}}} \text{. wenn p ungerade}$$

Indem man diese Formeln auf den Zähler und Nenner von (3) anwendet, findet man für gerade p.

$$W_1 = \frac{1}{\pi \sqrt{a_1}} \cdot \frac{p(p-2)\dots 4.2}{(p-1)(p-3)\dots 3.1} \cdot a^{\frac{p+1}{2}} \int_{a_1 a' + \alpha_1}^{a_1 a'' + \alpha_1} \frac{d\xi_1}{\left(a + \frac{\xi_1^2}{a_1}\right)^{\frac{p}{2}+1}}.$$

Der wahrscheinlichste Werth von x_1 ist $-\frac{\alpha_1}{a_1}$; setzt man also $a' = -\frac{\alpha_1}{a_1} - R_1, a'' = -\frac{\alpha_1}{a_1} + R_1$ und $\xi_1 = x\sqrt{a a_1}$, so wird

$$(4)\quad W_1 = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{p(p-2)\dots 4.2}{(p-1)(p-3)\dots 3.1} \int_{-R_1\sqrt{\frac{a_1}{a}}}^{+R_1\sqrt{\frac{a_1}{a}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}}$$

die Wahrscheinlichkeit, dass eine Abweichung vom wahrscheinlichsten Werth zwischen $-R_1$ und $+R_1$ gelegen ist.

R_1 ist der wahrscheinliche Fehler, wenn $W_1 = \frac{1}{2}$ ist. Bezeichnet man also mit A_p die Grösse

$$(5)\qquad A_p = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{p(p-2)\dots 4.2}{(p-1)(p-3)\dots 3.1}$$

und genügt ρ_p der Gleichung

$$(6)\qquad \frac{1}{4} = A_p \int_0^{\rho_p} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}}$$

so ist

$$(7)\qquad R_1 = \rho_p \sqrt{\frac{a}{a_1}}.$$

Für ungerade p findet sich

$$(4')\quad W_1 = \frac{1}{2} \frac{p(p-2)\dots 3.1}{(p-1)(p-3)\dots 4.2} \int_{-R_1\sqrt{\frac{a_1}{a}}}^{+R_1\sqrt{\frac{a_1}{a}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}}.$$

Setzt man also hier

$$(5')\qquad A_p = \frac{1}{2} \cdot \frac{p(p-2)\dots 3.1}{(p-1)(p-3)\dots 4.2}$$

und genügt ρ_p der Gleichung

$$(6')\qquad \frac{1}{4} = A_p \int_0^{\rho_p} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}}$$

so ist auch hier

*) Vergl. Dedekind, Züricher Vierteljahrsschrift. 1860. Seite 83.

(7') $$R_1 = \rho_p \sqrt{\frac{a}{a_1}}.$$

In beiden Fällen ist also der Quotient $\frac{R_1}{r_1} = \frac{\rho_p}{\rho} \cdot \sqrt{\frac{p}{2}}$; und dies legt die Frage nahe, wie sich ρ und ρ_p hinsichtlich der Grösse zu einander verhalten.

Eine untere Grenze für ρ_p lässt sich auf folgendem Wege finden. Die Gleichungen (6) resp. (6') kann man noch umschreiben. Setzt man nämlich in (4) resp. (4') $R_1 = +\infty$, so liefern uns diese Gleichungen die Wahrscheinlichkeit, dass die Abweichung vom wahrscheinlichsten Werth zwischen den Grenzen $-\infty$ und $+\infty$ liege und diese ist 1; also hat man

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}} = 2\int_{0}^{+\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}} = \frac{1}{A_p};$$

und hiermit geht die Gleichung für ρ_p über in:

$$\int_{0}^{\rho_p} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}} = \int_{\rho_p}^{+\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}}$$

während andererseits bekanntlich

$$\int_{0}^{\rho} e^{-x^2} dx = \int_{\rho}^{+\infty} e^{-x^2} dx$$

ist.

Seien nun allgemein zur Bestimmung von x^1 und x'' die beiden Gleichungen gegeben

$$\int_{A}^{x^1} f(x)\,dx = \int_{x^1}^{B} f(x)\,dx$$

$$\int_{A}^{x''} \varphi(x)\,dx = \int_{x''}^{B} \varphi(x)\,dx$$

in welchen $f(x)$ und $\varphi(x)$ zwei, zwischen den Grenzen A und $B > A$ stets positiv bleibende, Functionen bezeichnen. Gesetzt, der Quotient $\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \psi(x)$ nehme zwischen den Grenzen A und B beständig ab, so kann man die erste Gleichung schreiben

$$\int_{A}^{x^1} \varphi(x)\,\psi(x)\,dx = \int_{x^1}^{B} \varphi(x)\,\psi(x)\,dx$$

oder nach einem bekannten Satz der Integralrechnung

$$\psi(\xi)\int_{A}^{x^1} \varphi(x)\,dx = \psi(\eta)\int_{x^1}^{B} \varphi(x)\,dx$$

wobei $A < \xi < x^1$, $x^1 < \eta < B$ ist. Weil also $\xi < \eta$, ist $\psi(\xi) > \psi(\eta)$ nach unserer Annahme, und folglich

$$\int_{A}^{x^1} \varphi(x)\,dx < \int_{x^1}^{B} \varphi(x)\,dx.$$

Weil jedoch $\varphi(x)$ positiv ist, also ihr Intregal mit wachsender oberer Grenze wächst, muss

$$x^1 < x''$$

sein.

Setzen wir nun

$$f(x) = e^{-\frac{p+2}{2}x^2} \qquad \varphi(x) = \frac{1}{(1+x^2)^{\frac{p+2}{2}}}$$

so wird $\psi(x) = e^{-\frac{p+2}{2}x^2}(1+x^2)^{\frac{p+2}{2}}$ und

$$\frac{d\,l\psi(x)}{dx} = -\frac{(p+2)\,x^3}{1+x^2} < 0;$$

und die obigen Bedingungen sind erfüllt. Folglich ist die Wurzel $x'' = \rho_p$ grösser, als die Wurzel x^1 der Gleichung

$$\int_{0}^{x^1} e^{-\frac{p+2}{2}\cdot x^2} dx = \int_{x^1}^{+\infty} e^{-\frac{p+2}{2}\cdot x^2} dx$$

die sich $x^1 = \rho\sqrt{\frac{2}{p+2}}$ findet. Somit haben wir die Begrenzung

(8) $$\rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p+2}}$$

Eine obere Grenze für ρ_p ist weit schwerer zu finden. Ich vermuthete, ρ_p sei $< \rho\sqrt{\frac{2}{p}}$. Versuche, dies mit Hilfe des eben angewandten Satzes zu beweisen, schlugen fehl, während eine Ausrechnung in den Fällen $p = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ und 10 die Annahme bestätigte. Es gelang mir schliesslich, den allgemeinen Beweis auf folgende Art zu führen, die wesentlich von einer genauen Begrenzung von A_p abhängt.

Ist $\rho_p < \rho\sqrt{\frac{2}{p}}$, so ist

$$\int_{0}^{\rho_p} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p+2}{2}}} < \int_{0}^{\rho\sqrt{\frac{2}{p}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p+2}{2}}}$$

also nach Gleichung (6) resp. (6')

$$\int_{0}^{\rho\sqrt{\frac{2}{p}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p+2}{2}}} > \frac{1}{4A_p}.$$

Im ersten Gliede setzen wir $x\sqrt{\frac{2}{p}}$ für x und verändern das zweite Glied, indem wir von der Gleichung

$$1=\frac{4}{\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)}\int_0^\rho e^{-x^2}dx$$

Gebrauch machen. Dann muss sein

$$\sqrt{\frac{2}{p}}\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\frac{1}{A_p\,\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\sqrt{\pi}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx>0;$$

oder endlich

$$D=\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\frac{1}{A_p\,\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx \tag{9}$$

gesetzt, wenn $\rho_p<\rho\sqrt{\frac{2}{p}}$ ist, muss $D>0$ sein.

Nun ist für gerade $p=2q$.

$$\frac{1}{A_p\,\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}=\Gamma\,q.\,\Gamma\,\pi.\frac{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}{2q(2q-2)\ldots4.2}. \tag{10}$$

für ungerade $p=2q+1$.

$$\frac{1}{A_p\,\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}=\sqrt{\frac{2}{2q+1}}\cdot\frac{1}{\Gamma\,\pi}\cdot\frac{2q(2q-2)\ldots4.2}{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}. \tag{10'}$$

Nach dem bekannten Wallis'schen Ausdrucke ist nun

$$\frac{2.2.4.4\ldots}{1.3.3.5\ldots}=\frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{2}=\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q.2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)(2q+1)}\left(1+\frac{1}{(2q+1)(2q+3)}\right)\left(1+\frac{1}{(2q+3)(2q+5)}\right)\ldots$$

daher

$$\frac{\pi}{2}>\left\{\frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}\right\}^2\frac{1}{2q+1}\left\{1+\frac{1}{(2q+1)(2q+3)}+\frac{1}{(2q+3)(2q+5)}+\ldots\right\}$$

$$>\left\{\frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}\right\}^2\frac{1}{2q+1}\left(1+\frac{1}{2(2q+1)}\right).$$

Also ist

$$\frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}<\Gamma\,\pi.\sqrt{\frac{2q+1}{4q+3}}. \tag{11'}$$

Wendet man die Ungleichung (11) an auf Gleichung (10), so ist, weil dort $2q=p$,

$$\frac{1}{A_p\,\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}<\sqrt{\frac{2p}{2p+1}}, \tag{12}$$

und die gleiche Formel findet man durch Anwendung von (11') auf (10'). Aus (9) folgt hiermit, dass

$$D>\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\sqrt{\frac{2p}{2p+1}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx=D'.$$

Bezeichnen wir, der Kürze wegen, $\sqrt{\frac{2p}{2p+1}}$ mit α und entwickeln die Functionen unter den Integralzeichen in Reihen, die man dann Glied für Glied integrirt, so ergiebt sich

$$D'=\rho(1-\alpha)-\frac{1}{3}\rho^3\left(1+\frac{2}{p}-\alpha\right)+\frac{1}{5}\frac{C_3}{2!}\rho^5-\frac{1}{7}\frac{C_5}{3!}\rho^7+\frac{1}{9}\cdot\frac{C_9}{4!}\rho^9\ldots$$

Dabei ist gesetzt:

$$C_{2n-1}=\left(1+\frac{2}{p}\right)\left(1+\frac{4}{p}\right)\ldots\left(1+\frac{2n-2}{p}\right)-\alpha$$

und hiernach ist

$$C_{2n-1}>1+\frac{2+4+\ldots+2n-2}{p}-\alpha,$$

folglich, weil $\alpha<1$,

$$C_{2n-1}>\frac{n(n-1)}{p}.$$

Ferner ist

Schreibt man ihn

$$\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q.2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)(2q+1)}\cdot\frac{2q+2}{2q+1}\cdot\frac{2q+2}{2q+3}\ldots=$$

so folgt

$$\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)}=\frac{\pi}{2}\cdot\frac{(2q+1)^2}{2q(2q+2)}\cdot\frac{(2q+3)^2}{(2q+2)(2q+4)}$$

Es ist aber

$$\frac{(2q+n)^2}{(2q+n-1)(2q+n+1)}=1+\frac{1}{(2q+n-1)(2q+n+1)}$$

daher die rechte Seite

$$=\frac{\pi}{2}\left(1+\frac{1}{2q(2q+2)}\right)\left(1+\frac{1}{(2q+2)(2q+4)}\right)\ldots$$

$$>\frac{\pi}{2}\left\{1+\frac{1}{2q(2q+2)}+\frac{1}{(2q+2)(2q+4)}+\ldots\right\}$$

Die Summe in der Klammer ist, wie bekannt, $=1+\frac{1}{4q}$; also endlich

$$\frac{2.2.4\ldots(2q-2).2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)}>\frac{\pi}{2}\cdot\frac{4q+1}{4q}.$$

Multiplicirt man mit 2q und zieht die Wurzel, so entsteht die eine gesuchte Ungleichung

$$\frac{2q(2q-2)\ldots4.2}{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}>\sqrt{\frac{\pi}{2}}\sqrt{\frac{4q+1}{2}} \tag{11}$$

Transformirt man aber in dem Ausdruck von selbst die Brüche $\frac{(2q+2)^2}{(2q+1)(2q+3)}$ und die folgenden durch dieselbe Gleichung, so erhält man

$$C_{2n+1} = C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}\right)+\alpha.\frac{2n}{p}$$
$$= C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}+\frac{\alpha}{C_{2n-1}}\cdot\frac{2n}{p}\right);$$

lso nach der letzten Ungleichung und weil $\alpha<1$

$$C_{2n+1} < C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}+\frac{2}{n-1}\right).$$

Da in der Reihe für D' C_5 der Coefficient mit dem leinsten Index ist, der aus C_{2n-1} für $n=3$ hervorgeht, o kann man $n \geqq 3$ annehmen und damit ist $\frac{2}{n-1}<1$ nd

$$C_{2n+1} < C_{2n-1}\left(2+\frac{2n}{p}\right).$$

: Indem wir vorerst von den beiden ersten Gliedern er Reihe für D' absehen, bilden wir uns die Summe nes positiven und des darauf folgenden negativen liedes der Reihe; welche ist

$$=\frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\rho^{2n-1}-\frac{1}{2n+1}\frac{C_{2n+1}}{n!}\rho^{2n+1}$$
$$=\frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\cdot\rho^{2n-1}\left(1-\frac{2n-1}{2n+1}\cdot\frac{C_{2n+1}}{C_{2n-1}}\cdot\frac{\rho^2}{n}\right)$$

$\frac{2n-1}{2n+1}<1$, $\frac{C_{2n+1}}{C_{2n-1}}<2+\frac{2n}{p}$, so ist diese Summe

$$> \frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\rho^{2n-1}\left(1-\rho^2\left(\frac{2}{n}+\frac{2}{p}\right)\right).$$

Ferner ist $n \geqq 3$, $p \geqq 1$ und $\rho = 0.476\ldots < \frac{1}{2}$ glich $\rho^2\left(\frac{2}{n}+\frac{2}{p}\right)<\frac{2}{3}$. Somit ist die betrachtete amme positiv und daher

$$D' > \rho(1-\alpha)-\frac{1}{3}\rho^3\left(1+\frac{2}{p}-\alpha\right).$$

Sicher wird also D' und damit auch $D>0$ sein, enn

$$\rho^2 < \frac{3(1-\alpha)}{1+\frac{2}{p}-\alpha}$$

lso

(13) $$\rho < \frac{\sqrt{3}}{1+\frac{2}{\alpha}}$$

st. $\frac{1}{\alpha}=\sqrt{1+\frac{1}{2p}}$ ist aber, weil $p \geqq 1$, $<\sqrt{\frac{3}{2}}$ nd daher

$$\frac{\sqrt{3}}{1+\frac{2}{\alpha}} > \frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{6}} = 0.50212.$$

ρ ist nun $<\frac{1}{2}$, also genügt es der obigen Bedingung (13) und deswegen ist $D>0$ und

(14) $$\rho_p < \rho\sqrt{\frac{2}{p}}.$$

Das zum Beweise dieser Ungleichung angewandte Verfahren kann auch dazu dienen, die gefundene untere Grenze (8) zu erhöhen, und zu beweisen, dass $\rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p+1}}$ ist. Dann muss

$$\int_0^{\rho\sqrt{\frac{2}{p+1}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}} < \frac{1}{4A_p}$$

sein. Setzt man $x\sqrt{\frac{2}{p+1}}$ für x, verändert die rechte Seite wie oben vor (9), so folgt, dass auch

$$E=\int_0^{\rho}\frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p+1}\right)^{\frac{p}{2}+1}}-\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p+1}{2}}\int_0^{\rho}e^{-x^2}dx<0$$

sein muss.

Vergleicht man nun die Ungleichungen (11) und (10'), so folgt für $p=2q+1$

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{\frac{4q+1}{4q+2}}=\sqrt{\frac{2p-1}{2p}},$$

während die Vergleichung von (11') mit (10) für $p=2q$

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{\frac{4q^2+3q}{(2q+1)^2}}$$

ergiebt. Weil aber $\frac{4q^2+3q}{(2q+1)^2}>1-\frac{1}{4q}$ ist, so kann man allgemein sagen, dass

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{1-\frac{1}{2p}}$$

also

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p+1}{2}}>\sqrt{\frac{2p-1}{2p}}\sqrt{\frac{p+1}{p}}=\sqrt{1+\frac{p-1}{2p^2}}>1$$

ist. Deswegen ist $E<0$, wenn

$$E'=\int_0^{\rho}\frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p+1}\right)^{\frac{p}{2}+1}}-\int_0^{\rho}e^{-x^2}dx<0$$

ist. Setzt man, der Kürze wegen, $p+1=r$, so ergiebt die Reihenentwickelung und Intregration

$$E'=-\frac{\rho^3}{3}.C'_3+\frac{\rho^5}{5}\frac{C_5'}{2!}-\frac{\rho^7}{7}\cdot\frac{C_7}{3!}+\ldots$$

wo nun

$$C'_{2n-1}=\left(1+\frac{1}{r}\right)\left(1+\frac{3}{r}\right)\left(1+\frac{5}{r}\right)\ldots\left(1+\frac{2n-3}{r}\right)-1$$

gesetzt ist. Daraus folgt

$$C'_{2n-1} > \frac{1+3+5+\ldots+2n-3}{r} = \frac{(n-1)^2}{r}$$

Ferner ist

$$C'_{2n+1} = C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}\right)+\frac{2n-1}{r}$$

$$= C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}+\frac{1}{C'_{2n-1}}\cdot\frac{2n-1}{r}\right)$$

$$< C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}+\frac{2n-1}{(n-1)^2}\right)$$

Schreibt man $\frac{2n-1}{(n-1)^2} = \frac{2}{(n-1)^2}+\frac{1}{n-1}$, so zeigt sich, dass es <3 für $n \geq 2$ ist. Daher ist

$$C'_{2n+1} < C'_{2n-1}\left(4+\frac{2n-1}{r}\right)$$

Man fasse nun in der Reihe für E' je ein negatives Glied mit dem darauffolgenden positiven zusammen. Die Summe

$$-\frac{\rho^{2n-1}}{(2n-1)}\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}+\frac{\rho^{2n+1}}{(2n+1)}\cdot\frac{C'_{2n+1}}{n!}$$

$$=\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left(-1+\frac{2n-1}{2n+1}\cdot\frac{\rho^2}{n}\cdot\frac{C'_{2n+1}}{C'_{2n-1}}\right)$$

ist nach der gefundenen Ungleichung und weil $\frac{2n-1}{2n+1}<1$,

$$<\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left(-1+\frac{\rho^2}{n}\left(4+\frac{2n-1}{r}\right)\right)$$

der Coefficient $\frac{4}{n}+\frac{2n-1}{r.n}$ von ρ^2

$+\frac{1}{2}.2=3$, weil $r \geq 2$ und $n \geq$

jene Summe

$$<\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left(-1\right.$$

Daraus folgt, dass $E'<0$ ist, $E<0$ und schliesslich, was zu be

(15) $$\rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p}}$$

ist.

Also hat sich die Ungleichun

$$\rho\sqrt{\frac{2}{p}} > \rho_p > \rho\sqrt{$$

die in Verbindung mit (7) zeigt,

$$r_1 > R_1 > r_1\sqrt{$$

ist: so dass die hier durchgefü rechnung des wahrscheinlichen Fe liefert als die gewöhnliche, aber eine Beobachtung mehr vorhand tere Methode der Berechnung an

Carlsruhe, den 27. December

Observations of Small Planets with the Transit-Circle at the U. S. N Washington in 1874.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent of the Naval Observatory

The observed places have been corrected for parallax. No corrections have been applied for flexure or errors of division of the instrument.

The observations of Ceres, Pallas, Juno, Vesta and Astraea were compared with the ephemerides in the English Nautical Almanac: the observations of the other planets were compared with the Berlin. Jahrbuch.

In the column „Observer" E indicates Prof. Eastman and J., Sk. and S indicate assistants Frisby, Skinner and Stone.

Ceres (1).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Dec. 11	J	$6^h49^m16^s.63$	$+8^s.43$	63° 22' 12".5	−16".3
14	E	46 41.42	8.46	63 5 40.5	15.3
15	J	45 47.27	8.43	63 0 10.2	16.5
18	E	42 58.81	8.65	62 43 50.1	16.3
23	J	38 0.65	8.58	63 17 22.0	17.9

Pallas (2).

1874	Obs.	α	O.-C.
Nov. 3	Sk	$3^h\ 0^m\ 8^s.87$	−1".23
7	-		
12	E	2 52 36.27	1.55
13	J	2 51 46.61	1.16
21	-		
25	-		
Dec. 2	E	2 38 4.76	1.47
4	J	2 37 0.94	1.48
14	E	2 33 12.38	1.56
18	-	2 32 26.68	1.26
19	J	2 32 19.30	1.43
			Probal
21	Sk	2 32 10.46	0.93
22	E	2 32 7.91	1.36

Juno (3).

α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
$2^h55^m49^s.96$	$+8^s.25$	95°14′31″.8	−16″.8
		95 37 27.4	18.0
50 30.33	8.03		
47 30.41	7.83		
46 52.63	7.50	95 51 33.3	11.7
46 36.25	7.39	95 49 54.6	16.8
45 29.31	7.00	95 20 43.2	10.8
45 47.53	6.81	94 59 45.5	9.5
45 56.49	6.51	94 53 49.9	9.9
46 20.72	6.67	94 41 13.6	10.8

Vesta (4).

4 30 19.11	+0.33	75 25 38.2	− 2.8
25 52.49	0.22	28 0.8	2.3
16 18.84	0.28	30 13.8	2.2
15 15.30	0.36	30 8.9	3.2
6 15.70	0.38	26 14.1	3.7
2 43.01	0.46	22 25.5	1.5
4 1 52.90	0.23	21 14.2	2.1
3 59 31.80	0.34	17 12.8	0.8

Astraea (5).

5 3 45.09	−10.22		
		76 14 46.6	−97.2
		Probably 2′ wrong	
4 37 44.50	−10.23	15 37.7	+24.4
4 34 14.33	−10.29	12 37.0	+25.2

Metis (9).

5 55 38.88	−0.29	109 47 57.9	− 2.1

Hygeia (10).

		68 30 58.8	−125.6
51 17.23	−11.07	68 50 30.3	124.5
50 29.75	−10.90	68 54 33.4	126.5
48 8.39	−11.17	69 6 44.5	127.3
		69 27 18.2	128.9
		69 51 50.9	127.2

Parthenope (11).

29 6.86	+4.66	89 5 52.4	+22 2
29 12.64	4.65	11 28.0	21.6
25 31.43	4.49	27 24.8	19.8
24 38.35	4.39	32 27.8	19.2
22 53.87	4.53	42 3.9	21.4

Lutetia (21).

52 16.27	−3.72	111 49 13.0	− 5.1
39 49.45	3.36	47 48.4	5.5
35 53.59	3.37	47 8.7	7.2

Proserpine (26).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Feb. 10	E	$9^h10^m15^s.40$	$-2^s.30$	67°44′11″.0	− 8″.8
17	„	9 3 43.24	−1.46	67 20 36.4	− 6.2

Amphitrite (29).

Feb. 11	S	10 23 35.70	−0.77	74 57 26.9	− 4.9

Polyhymnia (33).

Dec. 15	J	7 30 6.11	+1.06	65 21 21.8	− 7.7

Fides (37).

Feb. 10	E	9 23 37.32	−6.55	70 32 40.2	−30.0
18	J	9 16 4.78	−6.38	70 10 10.4	−27.4

Daphne (41).

Jan. 16	E	7 12 31.09	+3.23	90 13 15.10	+ 1.2

Pales (49).

Dec. 14	„	6 24 44.71	+2.49	64 58 34.4	+ 9.8
15	J	23 48.52	2.57	64 59 8.1	10.1
18	E	20 56.86	2.54	65 1 5.6	11.8

Melete (56).

Nov. 4	„	1 37 6.28	+14.62	84 5 11.6	−49.9
6	S	1 35 42.35	+14.38	84 18 10.2	51.2
7	Sk			84 24 27.2	48.1

Elpis (59).

Dec. 14	E	5 46 41.45	+0.76	80 27 13.1	− 0.7
15	J	45 44.89	0.80	27 18.2	1.6
18	E	42 55.03	0.94	26 47.2	0.7

Leto (68).

Feb. 18	J	10 43 7.83	+1.44	70 14 56.5	+20.5

Feronia (72).

Jan. 16	E	7 17 56.38	−4.10	76 34 38.5	− 5.0

Diana (78).

Nov. 3	Sk	2 52 40.92	+4.77	58 49 55.1	−33.4
6	S	49 24.07	4.76	58 55 35.0	31.7
12	E	42 47.33	4.72	59 12 42.0	27.9
14	S	40 37.08	4.85	59 19 53.3	32.9
16	E	38 29.22	5.04	59 27 55.1	29.2
25	J	29 39.88	4.70	60 10 50.7	27.6
28	E	27 7.14	4.75	60 26 56.4	30.2

Im ersten Gliede setzen wir $x\sqrt{\frac{2}{p}}$ für x und verändern das zweite Glied, indem wir von der Gleichung

$$1=\frac{4}{\sqrt{\pi}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx$$

Gebrauch machen. Dann muss sein

$$\sqrt{\frac{2}{p}}\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx>0;$$

oder endlich

$$(9)\quad D=\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx$$

gesetzt, wenn $\rho_p<\rho\sqrt{\frac{2}{p}}$ ist, muss $D>0$ sein.

Nun ist für gerade $p=2q$.

$$(10)\quad \frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}=\sqrt{q}.\sqrt{\pi}.\frac{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}{2q(2q-2)\ldots4.2}.$$

für ungerade $p=2q+1$.

$$(10')\quad \frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}=\sqrt{\frac{2}{2q+1}}.\frac{1}{\sqrt{\pi}}.\frac{2q(2q-2)\ldots4.2}{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}.$$

Nach dem bekannten Wallis'schen Ausdrucke ist nun

$$\frac{2.2.4.4\ldots}{1.3.3.5\ldots}=\frac{\pi}{2}$$

Schreibt man ihn

$$\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q.2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)(2q+1)}.\frac{2q+2}{2q+1}.\frac{2q+2}{2q+3}\cdots=\frac{\pi}{2}$$

so folgt

$$\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)}=\frac{\pi}{2}.\frac{(2q+1)^2}{2q(2q+2)}.\frac{(2q+3)^2}{(2q+2)(2q+4)}\cdots$$

Es ist aber

$$\frac{(2q+n)^2}{(2q+n-1)(2q+n+1)}=1+\frac{1}{(2q+n-1)(2q+n+1)}$$

daher die rechte Seite

$$=\frac{\pi}{2}\left(1+\frac{1}{2q(2q+2)}\right)\left(1+\frac{1}{(2q+2)(2q+4)}\right)\cdots$$

$$>\frac{\pi}{2}\left\{1+\frac{1}{2q(2q+2)}+\frac{1}{(2q+2)(2q+4)}+\cdots\right\}$$

Die Summe in der Klammer ist, wie bekannt, $=1+\frac{1}{4q}$; also endlich

$$\frac{2.2.4.\ldots(2q-2).2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)}>\frac{\pi}{2}.\frac{4q+1}{4q}.$$

Multiplicirt man mit 2q und zieht die Wurzel, so entsteht die eine gesuchte Ungleichung

$$(11)\quad \frac{2q(2q-2)\ldots4.2}{(2q-1)(2q-3)\ldots3.1}>\sqrt{\frac{\pi}{2}}\sqrt{\frac{4q+1}{2}}$$

Transformirt man aber in dem Ausdruck von $\frac{\pi}{2}$ selbst die Brüche $\frac{(2q+2)^2}{(2q+1)(2q+3)}$ und die folgenden durch dieselbe Gleichung, so erhält man

$$\frac{\pi}{2}=\frac{2.2.4.4\ldots(2q-2)\,2q.2q}{1.3.3.5\ldots(2q-1)(2q-1)(2q+1)}\left(1+\frac{1}{(2q+1)(2q+3)}\right)\left(1+\frac{1}{(2q+3)(2q+5)}\right)\cdots$$

daher

$$\frac{\pi}{2}>\left\{\frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}\right\}^2\frac{1}{2q+1}\left\{1+\frac{1}{(2q+1)(2q+3)}+\frac{1}{(2q+3)(2q+5)}+\cdots\right\}$$

$$>\left\{\frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}\right\}^2\frac{1}{2q+1}\left(1+\frac{1}{2(2q+1)}\right).$$

Also ist

$$(11')\quad \frac{2.4\ldots2q}{1.3\ldots2q-1}<\sqrt{\pi}.\frac{2q+1}{\sqrt{4q+3}}.$$

Wendet man die Ungleichung (11) an auf Gleichung (10), so ist, weil dort $2q=p$,

$$(12)\quad \frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}<\sqrt{\frac{2p}{2p+1}},$$

und die gleiche Formel findet man durch Anwendung von (11') auf (10'). Aus (9) folgt hiermit, dass

$$D>\int_0^\rho \frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p}\right)^{\frac{p+2}{2}}}-\sqrt{\frac{2p}{2p+1}}\int_0^\rho e^{-x^2}dx=D'.$$

Bezeichnen wir, der Kürze wegen, $\sqrt{\frac{2p}{2p+1}}$ mit α und entwickeln die Functionen unter den Integralzeichen in Reihen, die man dann Glied für Glied integrirt, so ergiebt sich

$$D'=\rho(1-\alpha)-\frac{1}{3}\rho^3\left(1+\frac{2}{p}-\alpha\right)+\frac{1}{5}\frac{C_5}{2!}\rho^5-\frac{1}{7}\frac{C_7}{3!}\rho^7+\frac{1}{9}.\frac{C_9}{4!}\rho^9\ldots$$

Dabei ist gesetzt:

$$C_{2n-1}=\left(1+\frac{2}{p}\right)\left(1+\frac{4}{p}\right)\ldots\left(1+\frac{2n-2}{p}\right)-\alpha;$$

und hiernach ist

$$C_{2n-1}>1+\frac{2+4+\ldots+2n-2}{p}-\alpha,$$

folglich, weil $\alpha<1$,

$$C_{2n-1}>\frac{n(n-1)}{p}.$$

Ferner ist

$$C_{2n+1} = C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}\right)+\alpha.\frac{2n}{p}$$
$$= C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}+\frac{\alpha}{C_{2n-1}}\cdot\frac{2n}{p}\right);$$

also nach der letzten Ungleichung und weil $\alpha<1$

$$C_{2n+1} < C_{2n-1}\left(1+\frac{2n}{p}+\frac{2}{n-1}\right).$$

Da in der Reihe für D′ C_5 der Coefficient mit dem kleinsten Index ist, der aus C_{2n-1} für $n=3$ hervorgeht, so kann man $n \geqq 3$ annehmen und damit ist $\frac{2}{n-1}<1$ und

$$C_{2n+1} < C_{2n-1}\left(2+\frac{2n}{p}\right).$$

Indem wir vorerst von den beiden ersten Gliedern der Reihe für D′ absehen, bilden wir uns die Summe eines positiven und des darauf folgenden negativen Gliedes der Reihe; welche ist

$$=\frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\rho^{2n-1}-\frac{1}{2n+1}\frac{C_{2n+1}}{n!}\rho^{2n+1}$$
$$=\frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\cdot\rho^{2n-1}\left(1-\frac{2n-1}{2n+1}\cdot\frac{C_{2n+1}}{C_{2n-1}}\cdot\frac{\rho^2}{n}\right)$$

da $\frac{2n-1}{2n+1}<1$, $\frac{C_{2n+1}}{C_{2n-1}}<2+\frac{2n}{p}$, so ist diese Summe

$$>\frac{1}{2n-1}\cdot\frac{C_{2n-1}}{(n-1)!}\rho^{2n-1}\left(1-\rho^2\left(\frac{2}{n}+\frac{2}{p}\right)\right).$$

Ferner ist $n \geqq 3$, $p \geqq 1$ und $\rho = 0.476\ldots < \frac{1}{2}$ folglich $\rho^2\left(\frac{2}{n}+\frac{2}{p}\right)<\frac{2}{3}$. Somit ist die betrachtete Summe positiv und daher

$$D' > \rho(1-\alpha)-\frac{1}{3}\rho^3\left(1+\frac{2}{p}-\alpha\right).$$

Sicher wird also D′ und damit auch $D>0$ sein, wenn

$$\rho^2 < \frac{3(1-\alpha)}{1+\frac{2}{p}-\alpha}$$

also

$$\rho < \frac{\sqrt{3}}{1+\frac{2}{\alpha}} \tag{13}$$

ist. $\frac{1}{\alpha}=\sqrt{1+\frac{1}{2p}}$ ist aber, weil $p \geqq 1$, $<\sqrt{\frac{3}{2}}$ und daher

$$\frac{\sqrt{3}}{1+\frac{2}{\alpha}} > \frac{\sqrt{3}}{1+\sqrt{6}} = 0.50212.$$

ρ ist nun $<\frac{1}{2}$, also genügt es der obigen Bedingung (13) und deswegen ist $D>0$ und

$$\rho_p < \rho\sqrt{\frac{2}{p}}. \tag{14}$$

Das zum Beweise dieser Ungleichung angewandte Verfahren kann auch dazu dienen, die gefundene untere Grenze (8) zu erhöhen, und zu beweisen, dass $\rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p+1}}$ ist. Dann muss

$$\int_0^{\rho\sqrt{\frac{2}{p+1}}} \frac{dx}{(1+x^2)^{\frac{p}{2}+1}} < \frac{1}{4A_p}$$

sein. Setzt man $x\sqrt{\frac{2}{p+1}}$ für x, verändert die rechte Seite wie oben vor (9), so folgt, dass auch

$$E=\int_0^{\rho}\frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p+1}\right)^{\frac{p}{2}+1}}-\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p+1}{2}}\int_0^{\rho}e^{-x^2}dx<0$$

sein muss.

Vergleicht man nun die Ungleichungen (11) und (10′), so folgt für $p=2q+1$

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{\frac{4q+1}{4q+2}}=\sqrt{\frac{2p-1}{2p}},$$

während die Vergleichung von (11′) mit (10) für $p=2q$

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{\frac{4q^2+3q}{(2q+1)^2}}$$

ergiebt. Weil aber $\frac{4q^2+3q}{(2q+1)^2}>1-\frac{1}{4q}$ ist, so kann man allgemein sagen, dass

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p}{2}}>\sqrt{1-\frac{1}{2p}}$$

also

$$\frac{1}{A_p\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{p+1}{2}}>\sqrt{\frac{2p-1}{2p}}\sqrt{\frac{p+1}{p}}=\sqrt{1+\frac{p-1}{2p^2}}>1$$

ist. Deswegen ist $E<0$, wenn

$$E'=\int_0^{\rho}\frac{dx}{\left(1+\frac{2x^2}{p+1}\right)^{\frac{p}{2}+1}}-\int_0^{\rho}e^{-x^2}dx<0$$

ist. Setzt man, der Kürze wegen, $p+1=r$, so ergiebt die Reihenentwickelung und Intregration

$$E'=-\frac{\rho^3}{3}.C'_3+\frac{\rho^5}{5}\frac{C'_5}{2!}-\frac{\rho^7}{7}\cdot\frac{C_7}{3!}+\ldots$$

wo nun

$$C'_{2n-1}=\left(1+\frac{1}{r}\right)\left(1+\frac{3}{r}\right)\left(1+\frac{5}{r}\right)\ldots\left(1+\frac{2n-3}{r}\right)-1$$

gesetzt ist. Daraus folgt

$$C'_{2n-1} > \frac{1+3+5+\ldots+2n-3}{r} = \frac{(n-1)^2}{r}$$

Ferner ist

$$C'_{2n+1} = C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}\right)+\frac{2n-1}{r}$$
$$= C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}+\frac{1}{C'_{2n-1}}\cdot\frac{2n-1}{r}\right)$$
$$< C'_{2n-1}\left(1+\frac{2n-1}{r}+\frac{2n-1}{(n-1)^2}\right)$$

Schreibt man $\frac{2n-1}{(n-1)^2} = \frac{2}{(n-1)^2}+\frac{1}{n-1}$, so zeigt sich, dass es <3 für $n \geq 2$ ist. Daher ist

$$C'_{2n+1} < C'_{2n-1}\left(4+\frac{2n-1}{r}\right)$$

Man fasse nun in der Reihe für E' je ein negatives Glied mit dem darauffolgenden positiven zusammen. Die Summe

$$-\frac{\rho^{2n-1}}{(2n-1)}\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}+\frac{\rho^{2n+1}}{(2n+1)}\cdot\frac{C'_{2n+1}}{n!}$$
$$=\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left\{-1+\frac{2n-1}{2n+1}\cdot\frac{\rho^2}{n}\cdot\frac{C'_{2n+1}}{C'_{2n-1}}\right\}$$

ist nach der gefundenen Ungleichung und weil $\frac{2n-1}{2n+1}<1$,

$$<\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left\{-1+\frac{\rho^2}{n}\left(4+\frac{2n-1}{r}\right)\right\}$$

der Coefficient $\frac{4}{n}+\frac{2n-1}{r.n}$ von ρ^2 ist aber selbst <4 $+\frac{1}{2}.2=3$, weil $r \geq 2$ und $n \geq 2$; und da $\rho<\frac{1}{2}$, ist jene Summe

$$<\frac{\rho^{2n-1}}{2n-1}\cdot\frac{C'_{2n-1}}{(n-1)!}\left\{-1+\frac{3}{4}\right\}<0.$$

Daraus folgt, dass $E'<0$ ist, und weiter, dass auch $E<0$ und schliesslich, was zu beweisen war,

$$\rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p+1}} \qquad (15)$$

ist.

Also hat sich die Ungleichung ergeben

$$\rho\sqrt{\frac{2}{p}} > \rho_p > \rho\sqrt{\frac{2}{p+1}},$$

die in Verbindung mit (7) zeigt, dass

$$r_1 > R_1 > r_1\sqrt{\frac{p}{p+1}}$$

ist; so dass die hier durchgeführte Methode der Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers ihn stets kleiner liefert als die gewöhnliche, aber höchstens so, als ob eine Beobachtung mehr vorhanden wäre und die letztere Methode der Berechnung angewandt würde.

Carlsruhe, den 27. December 1875.

J. Lüroth

Observations of Small Planets with the Transit-Circle at the U. S. Naval Observatory, Washington in 1874.

(Communicated by Rear Admiral ***C. H. Davis***, Superintendent of the Naval Observatory at Washington.)

The observed places have been corrected for parallax. No corrections have been applied for flexure or errors of division of the instrument.

The observations of Ceres, Pallas, Juno, Vesta and Astraea were compared with the ephemerides in the English Nautical Almanac; the observations of the other planets were compared with the Berlin. Jahrbuch.

In the column „Observer" E indicates Prof. Eastman and J., Sk. and S indicate assistants Frisby, Skinner and Stone.

Ceres (1).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Dec. 11	J	$6^h49^m16^s.63$	$+8^s.43$	63° 22′ 12″.5	−16″.3
14	E	46 41.42	8.46	63 5 40.5	15.3
15	J	45 47.27	8.43	63 0 10.2	16.5
18	E	42 58.81	8.65	62 43 50.1	16.3
23	J	38 0.65	8.58	63 17 22.0	17.9

Pallas (2).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Nov. 3	Sk	$3^h\ 0^m\ 8^s.87$	$-1^s.23$	115° 29′ 31″.3	− 5.0
7	„			116 15 53.8	3.1
12	E	2 52 36.27	1.55	117 4 7.8	4.8
13	J	2 51 46.61	1.16	117 12 27.3	4.4
21	„			118 2 43.8	5.4
25	„			118 17 7.4	6.3
Dec. 2	E	2 38 4.76	1.47		
4	J	2 37 0.94	1.48	118 24 37.7	6.7
14	E	2 33 12.38	1.36	117 56 19.0	7.2
18	„	2 32 26.68	1.26	117 35 45.6	7.0
19	J	2 32 19.30	1.43	117 30 4.2	+ 9.7
			Probably $1^{rev} = 15''.3$, wrong		
21	Sk	2 32 10.46	0.93	117 17 9.7	− 8.0
22	E	2 32 7.91	1.36	117 10 30.0	− 5.4

Juno (3).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Nov. 16	E	$2^h55^m49^s.96$	$+8^s.25$	95° 14′ 31″.8	—16″.8
21	J			95 37 27.4	18.0
25	„	50 30.33	8.03		
Dec. 2	E	47 30.41	7.83		
4	J	46 52.63	7.50	95 51 33.3	11.7
5	Sk	46 36.25	7.39	95 49 54.6	16.8
14	E	45 29.31	7.00	95 20 43.2	10.8
18	„	45 47.53	6.81	94 59 45.5	9.5
19	J	45 56.49	6.51	94 53 49.9	9.9
21	Sk	46 20.72	6.67	94 41 13.6	10.8

Vesta (4).

Nov. 21	J	4 30 19.11	+0.33	75 25 38.2	— 2.8
25	„	25 52.49	0.22	28 0.8	2.3
Dec. 4	„	16 18.84	0.28	30 13.8	2.2
5	Sk	15 15.30	0.36	30 8.9	3.2
14	E	6 15.70	0.38	26 14.1	3.7
18	„	2 43.01	0.46	22 25.5	1.5
19	J	4 1 52.90	0.23	21 14.2	2.1
22	E	3 59 31.80	0.34	17 12.8	0.8

Astraea (5).

Nov. 21	J	5 3 45.09	—10.22		
Dec. 14	E			76 14 46.6	—97.2 Probably 2′ wrong
18	„	4 37 44.50	—10.23	15 37.7	+24.4
22	„	4 34 14.33	—10.29	12 37.0	+25.2

Metis (9).

June 1	„	15 55 38.88	—0.29	109 47 57.9	— 2.1

Hygeia (10).

Nov. 7	Sk			68 30 58.8	—125.6
12	E	2 51 17.23	—11.07	68 50 30.3	124.5
13	J	50 29.75	—10.90	68 54 33.4	126.5
16	E	48 8.39	—11.17	69 6 44.5	127.3
21	J			69 27 18.2	128.9
27	„			69 51 50.9	127.2

Parthenope (11).

Oct. 15	E	1 29 6.86	+4.66	89 5 52.4	+22 2
16	„	29 12.64	4.65	11 28.0	21.6
19	„	25 31.43	4.49	27 24.8	19.8
20	„	24 38.35	4.39	32 27.8	19.2
22	Sk	22 53.87	4.53	42 3.9	21.4

Lutetia (21).

June 1	E	16 52 16.27	—3.72	111 49 13.0	— 5.1
13	„	39 49.45	3.36	47 48.4	5.5
17	„	35 53.59	3.37	47 8.7	7.2

Proserpine (26).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Feb. 10	E	$9^h10^m15^s.40$	$-2^s.30$	67° 44′ 11″.0	— 8″.8
17	„	9 3 43.24	—1.46	67 20 36.4	— 6.2

Amphitrite (29).

Feb. 11	S	10 23 35.70	—0.77	74 57 26.9	— 4.9

Polyhymnia (33).

Dec. 15	J	7 30 6.11	+1.06	65 21 21.8	— 7.7

Fides (37).

Feb. 10	E	9 23 37.32	—6.55	70 32 40.2	—30.0
18	J	9 16 4.78	—6.38	70 10 10.4	—27.4

Daphne (41).

Jan. 16	E	7 12 31.09	+3.23	90 13 15.10	+ 1.2

Pales (49).

Dec. 14	„	6 24 44.71	+2.49	64 58 34.4	+ 9.8
15	J	23 48.52	2.57	64 59 8.1	10.1
18	E	20 56.86	2.54	65 1 5.6	11.8

Melete (56).

Nov. 4	„	1 37 6.28	+14.62	84 5 11.6	—49.9
6	S	1 35 42.35	+14.38	84 18 10.2	51.2
7	Sk			84 24 27.2	48.1

Elpis (59).

Dec. 14	E	5 46 41.45	+0.76	80 27 13.1	— 0.7
15	J	45 44.89	0.80	27 18.2	1.6
18	E	42 55.03	0.94	26 47.2	0.7

Leto (68).

Feb. 18	J	10 43 7.83	+1.44	70 14 56.5	+20.5

Feronia (72).

Jan. 16	E	7 17 56.38	—4.10	76 34 38.5	— 5.0

Diana (78).

Nov. 3	Sk	2 52 40.92	+4.77	58 49 55.1	—33.4
6	S	49 24.07	4.76	58 55 35.0	31.7
12	E	42 47.33	4.72	59 12 42.0	27.9
14	S	40 37.08	4.85	59 19 53.3	32.9
16	E	38 29.22	5.04	59 27 55.1	29.2
25	J	29 39.88	4.70	60 10 50.7	27.6
28	E	27 7.14	4.75	60 26 56.4	30.2

Terpsichore (81).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Nov. 16	E	$4^h21^m15^s.63$	$-20^s.65$	56° 17′ 58″.6	−31″.6
Dec. 4	J	4 2 35.54	20.79	22 1.2	22.1
7	„	3 59 39.88	20.90	28 28.4	14.9
8	S	3 58 43.52	20.95	30 56.4	10.8
9	Sk	3 57 48.69	20.73	33 33.3	5.8

Jo (85).

Nov. 13	E	4 17 56.56	+23.56	79 55 51.7	−12.4
16	„	4 15 13.38	23.75	80 15 53.0	12.4
21	J	4 10 34.71	23.90	80 47 29.5	
Dec. 8	S	3 55 26.70	23.89	82 10 25.7	
9	Sk	3 54 39.77	23.07	82 13 56.6	14.5

Minerva (93).

Jan. 16	E	7 41 9.66	− 2.89	56 28 53.0	+12.9
24	„			56 23 15.9	14.0

Miriam (102).

1874	Obs.	α	O.-C.	N. P. D.	O.-C.
Jan. 16	E	$7^h25^m\ 9^s.04$	$+39^s.33$	75° 41′ 46″.6	−71″
24	„	7 17 9.27	+ 1.66	75 21 14.6	−97.

Thyra (115).

June 1	E	15 46 24.93	−16.35	126 25 43.6	−50.

Vala (131).

Nov. 4	E	1 43 30.55	−31.21	83 31 59.1	−41.
7	Sk	1 40 34.70	−51.66	83 40 8.9	−15.

The observations of Miriam, Thyra and Vala ar very uncertain.

Provisional Elements of ω Leonis.

Node = 151°34′, γ = 65°22′, λ = 122°54, e = 0.5028, P = $107^{yrs}.62$, T = 1842.77.

I am occupied with the determination of the definitive elements on 76 annual means of observed angles of position. Professor Klinkerfues' elements do not represent the observations taken after the periastron passage. A comparison of additional observations of double stars with the elements appeared lately in Trans. R. I. A. Vol. XXVI, Pt. I. containing especially observations made by Messrs. Wilson and Seabroke. Mr. Gledhill and Dr. Dunèr.

Markree, 8. Februar 1876.

W. Doberck.

Inhalt:

Zu Nr. 2078. *J. Lüroth.* Vergleichung von zwei Werthen des wahrscheinlichen Fehlers. 209. — *C. H. Davis.* Observations of Small Planets with the Transit Circle at the U. S. Naval Observatory, Washington in 1874. 219. — *W. Doberck.* Provisional Elements of ω Leonis. 223.

Kiel 1876. Februar 29.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

FOREIGN BODL: LIBR PERIODICAL

Bd. 87. **Nr. 2079.** 15.

Bahnbestimmung des Cometen II 1840.

Dieser Comet wurde am 25. Januar 1840 von Galle in Berlin entdeckt und bis Ende März an verschiedenen Sternwarten beobachtet. Bei der Berechnung der Ephemeride wurden die Elemente Plantamour's, Astr. Nachr. Bd. 20 Nr. 476, und die Leverrier'schen Sonnentafeln zu Grunde gelegt. Das Resultat der Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride ist, unter Berücksichtigung der Aberration und Parallaxe und im Sinne B.-R. verstanden, folgendes:

Nr.				$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1	Berlin	Januar	25	+113″26	+ 9″9
2	,,	,,	26	+103.36	+ 2.1
3	,,	,,	27	+124.47	— 2.8
4	Altona	,,	29	+ 34.43*	+ 3.9*
5	Berlin	,,	29	+104.10	—24.2
6	Hamburg	,,	29	+ 95.34	—58.7
7	Altona	,,	30	+ 50.43*	— 8.4*
8	Berlin	,,	30	+102.33	—28.3
9	Hamburg	,,	30	+ 96.53	—35.3
10	Berlin	Februar	2	+ 76.17	—37.0
11	Hamburg	,,	2	+ 79.75	—48.1
12	Berlin	,,	3	+ 76.63	—33.6
13	Bonn	,,	3	+ 72.90	—46.9
14	Hamburg	,,	3	+ 69.85	—38.7
15	Bonn	,,	4	+ 57.59	—38.2
16	Hamburg	,,	4	+ 64.87	—35.1
17	Bonn	,,	8	+ 45.29	—30.5
18	Hamburg	,,	8	+ 41.63	—24.1
19	Berlin	,,	9	+ 38.04	—33.1
20	Hamburg	,,	9	+ 33.01	—19.3
21	Paris	,,	9	+ 48.89	—35.6
22	Berlin	,,	11	+ 25.68	—23.3
23	Bonn	,,	11	+ 26.60	—31.8
24	Hamburg	,,	11	+ 30.47	—25.9
25	Kremsmünster	,,	11	+ 24.05	—31.0
26	Paris	,,	11	+ 39.49	—41.4
27	Bonn	,,	12	+ 16.15	—49.5
28	Hamburg	Februar	12	+25″54	—11″7
29	Kremsmünster	,,	12	+35.38	—33.3
30	Bonn	,,	13	+12.45	—43.2
31	Greenwich	,,	13	+19.98	—76.4*
32	Hamburg	,,	13	+19.45	—19.2
33	Bonn	,,	17	+16.40	—10.8
34	Hamburg	,,	17	— 8.23	+ 3.1
35	Paris	,,	18	+19.95	—25.4
36	Berlin	,,	19	+10.59	— 8.2
37	,,	,,	20	+13.60	— 9.2
38	Hamburg	,,	20	+12.75	—12.1
39	Berlin	,,	21	+ 5.35	—14.1
40	Bonn	,,	21	+20.74	—17.8
41	Hamburg	,,	21	+ 2.12	—15.9
42	Paris	,,	21	+12.37	— 9.2
43	Bonn	,,	22	+ 3.84	—13.4
44	Hamburg	,,	22	+ 3.05	— 5.5
45	Kremsmünster	,,	22	+38.96*	—30.8*
46	Paris	,,	22	+10.06	— 6.0
47	Bonn	,,	23	+15.47	+ 2.6
48	Greenwich	,,	23	—12.43	+ 0.8
49	Genf	,,	23	+ 4.70	— 0.3
50	Hamburg	,,	23	+14.11	— 0.8
51	Kremsmünster	,,	23	+ 4.70	— 9.8
52	Paris	,,	23	+ 4.24	— 4.6
53	Bonn	,,	24	+19.50	+ 3.2
54	Genf	,,	24	+ 2.37	— 4.4
55	Greenwich	,,	24	+ 8.40	— 0.3
56	Hamburg	,,	24	+ 6.38	— 9.8
57	Kremsmünster	,,	24	+ 7.30	—13.3
58	Paris	,,	24	— 0.70	— 1.6
59	Berlin	,,	25	+ 1.88	— 1.2
60	Bonn	,,	25	+14.80	+ 6.5
61	Cambridge	,,	25	—44.86*	—12.9*
62	Greenwich	,,	25	— 4.65	— 4.9
63	Hamburg	,,	25	+ 2.70	— 4.8
64	Paris	,,	25	+ 3.65	+ 6.8

Nr.				$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
65	Berlin	Februar	26	+ 7″48	+ 7″6
66	Bonn	„	26	— 0.71	+11.4
67	Kremsmünster	„	26	+ 3.93	— 1.0
68	Paris	„	26	+ 6.19	— 5.6
69	Bonn	„	27	+ 1.81	— 0.5
70	Genf	„	27	— 5.29	+ 2.8
71	Kremsmünster	„	27	— 6.49	+ 0.5
72	Paris	„	27	— 2.19	+ 2.9
73	Berlin	„	28	— 0.18	+ 1.0
74	Bonn	„	28	+12.17	+ 6.0
75	Greenwich	„	28	+ 3.38	— 7.8
76	Hamburg	„	28	— 6.45	+ 6.2
77	Kremsmünster	„	28	— 9.85	— 7.0
78	Paris	„	28	+ 7.06	+ 4.8
79	Bonn	„	29	+ 2.95	+ 4.8
80	Cambridge	„	29	—12.39	—13.3
81	Greenwich	„	29	+ 9.27	— 9.8
82	Hamburg	„	29	— 9.34	+12.0
83	Kremsmünster	„	29	—13.14	+12.3
84	Paris	„	29	+ 0.86	+ 2.2
85	Bonn	März	1	+ 9.93	— 1.6
86	Genf	„	1	+ 1.49	— 0.1
87	Greenwich	„	1	+ 4.34	—34.4*
88	Hamburg	„	1	+ 1.24	— 4.2
				Decl. 3′ vergrössert	
89	Kremsmünster	„	1	—14.76*	—44.0*
90	Paris	„	1	+ 6.82	+ 1.3
91	Bonn	„	2	+ 2.63	+10.4
92	Cambridge	„	2	—19.30*	+ 1.4
93	Genf	„	2	— 1.75	+ 3.6
94	Greenwich	„	2	— 3.59	—12.0
95	Kremsmünster	„	2	—17.90*	+10.5
96	Paris	„	2	— 0.38	+ 2.1
97	Berlin	„	3	+ 2.15	+10.7
98	Bonn	„	3	+ 7.96	+ 7.1
99	Cambridge	„	3	—24.27*	+ 4.1
100	Genf	„	3	+ 4.04	+ 4.8
101	Greenwich	„	3	+14.91	+11.1
102	Hamburg	„	3	— 2.40	— 0.1
103	Kremsmünster	„	3	—12.75	— 0.7
104	Paris	„	3	— 2.15	+ 7.2
105	Berlin	„	4	+ 0.76	+ 5.3
106	Bonn	„	4	+ 4.08	+ 5.1
107	Cambridge	„	4	+ 1.78	+ 2.5
108	Genf	„	4	+ 0.14	— 2.8
109	Greenwich	„	4	—12.97	+15.1
110	Hamburg	„	4	+ 1.38	— 0.7
111	Kremsmünster	„	4	+ 4.46	— 3.3
112	Paris	„	4	+ 9.81	— 4.9

Nr.				$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
113	Berlin	März	5	+ 3″21	+ 7″8
114	Bonn	„	5	+ 5.26	+ 5.4
115	Genf	„	5	—10.27	+ 4.6
116	Greenwich	„	5	— 4.11	+ 6.8
117	Hamburg	„	5	— 8.34	— 6.1
118	Kremsmünster	„	5	—30.03*	— 9.0*
119	Paris	„	5	— 2.18	+12.5
120	Berlin	„	6	+ 7.11	+ 3.3
121	Bonn	„	6	+ 8.28	+ 9.0
122	Cambridge	„	6	—10.62*	—19.4*
123	Genf	„	6	— 3.49	— 1.5
124	Greenwich	„	6	+18.75*	— 7.5
125	Hamburg	„	6	— 0.15	+ 5.4
126	Kremsmünster	„	6	—18.37*	+ 3.0
127	Paris	„	6	— 1.68	+10.1
128	Bonn	„	7	+ 3.26	+ 2.3
129	Cambridge	„	7	— 8.60	— 2.4
130	Genf	„	7	+ 9.00	+ 5.4
131	Greenwich	„	7	+16.52*	+10.0
132	Hamburg	„	7	— 8.98	+10.3
133	Kremsmünster	„	7	—60.55*	+ 0.1*
134	Paris	„	7	— 0.39	+14.1
135	Bonn	„	8	+ 1.18	+ 9.4
136	Genf	„	8	— 4.06	— 8.9
137	Greenwich	„	8	+14.29	+15.5
138	Kremsmünster	„	8	—12.19	+13.8
139	Paris	„	8	+ 3.15	+ 6.8
140	Genf	„	9	+ 5.81	—11.1
141	Greenwich	„	9	+17.15	+ 1.9
142	Hamburg	„	9	+ 0.40	+ 9.5
143	Kremsmünster	„	9	+ 7.66	—10.2
144	Paris	„	9	+ 5.01	+ 5.1
145	Genf	„	10	+ 0.40	— 0.9
146	„	„	11	+ 0.40	— 2.8
147	Bonn	„	11	+ 5.48	+ 6.3
148	Hamburg	„	11	— 5.88	+ 9.1
149	Genf	„	16	+ 2.74	— 7.0
150	Greenwich	„	16	+16.84*	—25.4*
151	Hamburg	„	16	+ 5.62	+ 5.8
152	„	„	17	+13.35	+ 3.1
153	Paris	„	17	+ 3.71	+ 8.1
154	Hamburg	„	18	+ 8.56	— 1.8
155	Berlin	„	19	+ 7.63	+ 4.6
156	Bonn	„	19	+ 4.85	+ 2.3
157	Cambridge	„	19	— 3.33	+ 8.4
158	„	„	19	+29.68*	+ 8.1
159	Genf	„	19	+ 3.47	— 2.8
160	Paris	„	19	+13.17	+ 9.1

Nr.			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
161	Hamburg	März 20	—12″94	+ 2″8
162	Kremsmünster	„ 20	— 1.95	+ 6.5
163	Berlin	„ 21	+12.59	+ 0.9
164	Genf	„ 21	+ 2.66	— 5.1
165	Hamburg	„ 21	+14.27	+ 9.4
166	Paris	„ 21	+11.88	+13.0
167	Hamburg	„ 22	— 0.28	— 2.1
168	Genf	„ 23	—10.13	— 9.4
169	Greenwich	„ 23	+ 8.01	+ 2.2
170	Kremsmünster	„ 23	+ 1.69	+30.6*
171	Cambridge	„ 24	— 1.69	+ 0 7
172	Genf	„ 24	— 1.13	+11.8
173	Greenwich	„ 24	+ 4.53	— 0.2
174	Hamburg	„ 24	+12.70	— 1.1
175	Genf	„ 25	+ 0.71	— 9.8
176	Greenwich	März 25	+ 1″56	— 0″6
177	Kremsmünster	„ 25	+12.69	— 3.5
178	„	„ 27	+ 8.82	—17.0*
179	Genf	„ 28	+ 6.70	— 6.8
180	„	„ 31	+ 3.30	+10.5
181	Kremsmünster	„ 31	+19.98*	— 6.5
182	„	„ 32	—20.75*	—10.1

Die Unterschiede, bei denen ein Sternchen steht, wurden weggelassen, und die übrigen in 10 Gruppen, wie das Schema zeigt, getheilt. Die Leidener Beobachtungen, bei denen nur die Differenzen ohne Angabe der Sternörter angeführt sind, wurden unberücksichtigt gelassen. Aus den obigen Unterschieden ergaben sich folgende Correctionen der Ephemeride:

I	Januar 26.5	$d\alpha \cos\delta$ =	+113″70	$d\delta$ = + 3″07	Zahl d. Beobacht. 3
II	„ 30.0		+ 99.58	—36.63	4
III	Februar 3.5		+ 71.11	—39.66	7
IV	„ 9.0		+ 41.37	—28.52	5
V	„ 12.0		+ 25.02	—31.03	10
VI	„ 22.5		+ 7.16	— 6.01	30
VII	März 2.0		+ 0.16	+ 2.55	50.52
VIII	„ 8.0		+ 1.80	+ 3.89	24.27
IX	„ 21.0		+ 4.26	+ 1.98	27
X	„ 30.0		+ 6.27	— 3.23	3.4

Nach Anbringung von $d\alpha$ und $d\delta$ an die Ephemeride stellen sich die verbesserten Cometenörter, bezogen auf mittl. Aequat. 1840.1, also heraus:

	α			δ			Gewicht
I	308°20′	30″9		+63° 3′	54″6		0.10
II	321 37	51.7		+62 4	55.2		0.13
III	336 50	39.7		+59 18	20.3		0.23
IV	351 21	31.2		+54 23	42.0		0.17
V	357 31	11.3		+51 23	2.3		0.33
VI	12 26	57.1		+40 57	34.7		1.00
VII	20 2	37.9		+33 40	44.6		1.67, 1.73
VIII	24 5	43.1		+29 17	25.3		0.80, 0.90
IX	30°45′	27″3		+21°32′	47″2		0.90
X	34 21	46.4		+17 14	5.6		0 10, 0.13

Das Gewicht wurde der Anzahl der zu einem Normalort vereinigten Beobachtungen proportional gesetzt, wobei 30 als Einheit genommen wurde.

Die Ableitung einer den ermittelten Normalörtern sich gut anschliessenden Bahn des Cometen wurde nach der Methode der kleinsten Quadrate vorgenommen und zu diesem Zwecke wurden folgende Bedingungsgleichungen, wobei die Gewichte schon in Betracht gezogen sind, berechnet.

AR.

$10^3 dT$	$10^5 d\log q$	$d\omega'$	$d\Omega'$	di'	$10^4 de$	n	
0.02107n	+0.22503	+9.57787	+9.04077n	+8.81341n	+9.97927n	+1.55576n	= v_1
0.07257n	+0.29673	+9.63200	+9.07560n	+8.34841	+9.98296n	+1.55514n	= v_2
0.15042n	+0.39964	+9.71139	+9.07775n	+9.21973	+9.99903n	+1.53280n	= v_3
9.98798n	+0.26971	+9.54783	+8.65728n	+9.35945	+9.75857n	+1 23192n	= v_4
0.06756n	+0.36933	+9.62576	+8.27585n	+9.54649	+9.79316n	+1.15755n	= v_5
0.04185n	+0.44078	+9.58899	+9.28367	+9.80137	+9.58166n	+0.85491n	= v_6
9.88599n	+0.42281	+9.41451	+9.61114	+9.85762	+9.19934n	+9.31548n	= v_7
9.48234n	+0.18305	+8.98249	+9.52968	+9.64318	+8.49805n	+0.20682n	= v_8
8.42054	+0.07752	+8.40296n	+9.65076	+9.51679	+7.91814	+0.60653n	= v_9
8.75916	+9.54188	+8.41959n	+9.21004	+8.90655	+7.89482n	+0.29727n	= v_{10}

Declination.

10^3 d T	10^5 d log q	d ω'	d Ω'	d i'	10^4 de	n	
9.20050	+0.00089	+8.68038	+6.95970*n*	+9.43729	+9.75958	+9.98714*n*	$= v'_1$
9.66228	+9.86645	+8.69406*n*	+8.62642	+9.48729	+9.91447	+1.12081	$= v'_2$
0.00590	+9.62556	+9.32770*n*	+9.05892	+9.54604	+0.09803	+1.27922	$= v'_3$
0.05359	+8.74210	+9.44040*n*	+9.11091	+9.33448	+0.02894	+1.07038	$= v'_4$
0.22458	+7.79571*n*	+9.62352*n*	+9.27020	+9.37466	+0.14546	+1.25104	$= v'_5$
0.47447	+9.31827	+9.88689*n*	+9.44525	+9.10792	+0.18611	+0.77887	$= v'_6$
0.56123	+9.91731	+9.97918*n*	+9.44727	+8.21165	+0.01252	+0.52557*n*	$= v'_7$
0.39050	+9.93853	+9.81403*n*	+9.20651	+8.44487*n*	+9.49615	+0.56707*n*	$= v'_8$
0.32804	+0.12605	+9.77088*n*	+8.96317	+8.74678*n*	+9.62040*n*	+0.27379*n*	$= v'_9$
9.86869	+9 78195	+9.32972*n*	+8.34955	+8.29635*n*	+9.47006*n*	+0.06617	$= v'_{10}$

Aus diesen Bedingungsgleichungen, in denen die Coefficienten logarithmisch angesetzt sind, ergeben sich folgende Endgleichungen:

47.3297	— 7.6490	—13.1581	+2.9362	—0.77515	+18.6641	+231.9873 = 0
	+45.8352	+ 3.7640	+2.5201	+6.9341	— 7.5775	—299.9450 = 0
		+ 3.7471	—0.7665	+0.4694	— 5.1642	— 75.1180 = 0
			+0.84515	+0.8479	+ 1.5279	+ 16.7848 = 0
				+1.8525	+ 0.8042	— 1.8139 = 0
					+13.16265	+201.0053 = 0

Die Auflösung derselben führt zu den nachstehenden Elementen-Correctionen:

$$dT = +0.171423$$
$$d\log q = -0.00028435$$
$$d\omega' = +10'\ 4''907$$
$$d\Omega' = +\ 1\ 52.697$$
$$di' = -0'3''891$$
$$de = -0.0050231$$

Nach Anbringung dieser Correctionen an die oben genannten Elemente Plantamour's erhält man folgendes wahrscheinlichstes Elementensystem:

$$T = 1840\ \text{März}\ 13.11284\ \text{M. B. Z.}$$
$$\log q = 0.0866406$$
$$e = 0.9949769$$

ω'	= 136° 16′ 15″51	ω	= 156° 35′ 58″30
Ω'	= 228 33 45.59	Ω	= 236 50 10.50
i'	= 106 24 11.28	i	= 120 47 0.93

m. Aeq. 1840.1

Die letzte Prüfung der Rechnung, nämlich die Substitution der gefundenen Correctionen in die Bedingungsgleichungen, sowie die Vergleichung der Normalörter mit einer aus den wahrscheinlichsten Elementen berechneten Ephemeride, ergab folgende Unterschiede:

	Bedingungsgleichungen		Ephemeride	
	d$\alpha\cos\delta$	dδ	d$\alpha\cos\delta$	dδ
I	—0″9	+3″3	—0″6	+3″3
II	+0.6	—3.5	+0.4	—3.4
III	+0.6	—0.7	+0.3	—0.5
IV	+0.3	+2.6	+0.2	+2.7
V	—2.0	—1.2	—2.2	—0.9

	Bedingungsgleichungen		Ephemeride	
	d$\alpha\cos\delta$	dδ	d$\alpha\cos\delta$	dδ
VI	+1″2	+1″2	+1″1	+1″4
VII	—1.0	—0.5	—1.3	—0.2
VIII	+0.9	—1.2	+0.8	—1.5
IX	+0.1	+0.4	0.0	+0.4
X	—0.4	+1.2	—0.5	+1.1

Zu bemerken ist noch, dass aus der Ermittelung der Correctionen unter Annahme einer parabolischen Bahn weit grössere Unterschiede sich herausstellten, und hiermit wurde die Parabel weiter nicht in Betracht genommen.

Warschau, den 14. Januar 1876. *Kowalczyk.*

Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2077).

Von Baron *v. Dembowski.*

1196. ζ Cancri...AB.

1873.847	7h58m	500	sep. douteuse	144°7					
.886	7 58	„	0″74	144.4	5.5	7.0			
1874.141	7 47	„		141.2	6.0	7.0			
.171	9 31	„		141.6					
.196	5 37	„	coin	140.6 *					
.198	5 43	„	parfois sép.	138.8 *					
.220	8 2	„	non separées	139.8	5.5	7.0			
.820	8 7	„	0.75	135.7					
1875.074	8 7	„	0.81	135.0					
.104	4 43	„		129.8					
.112	7 58	„	0.66	131.7	5.5	7.0			
.170	10 5	„	0.65	126.2	5.5	6.5			
.244	7 59	„		128.3					
.282	8 26	„	0.86	129.3 *					
.301	9 0	„	0.72	122.5 *	5.5	6.5			
1875.14			0.742	130.06	5.6	6.8	bl. jaune-clair	8	Jours
1874.09			0.740	141.59				5	„
1873.19			0.5	150.23				10	„
1872.23				162.84				7	„
1873.886	8 17	500	5.70	132.7	C = 6.0				
1874.171	9 31	„	5.41	132.7					
.220	8 24	„	5.61	132.6		6.0			
1875.104	4 21	„		130.7					
.112	8 10	„	5.56	132.4		6.0			
.170	10 16	„	5.43	130.9		6.0			
.301	9 0	„	5.20	131.8		6.0			
1874.71			5.485	131.97		6.0	jaune cendré-clair	7	Jours
1872.73			5.432	133.00				6	„

1306. σ^2 Ursae Majoris.

1870.185	6 4	400	2.93	248.7	5.0	8.0			
1871.149	6 17	400	2.82	247.7	5.0	8.0			
1873.234	8 51	500 *	2.87	246.2	5.0	8.5			
1875.107	5 56	400	2.66	244.6	5.0	9.0			
.318	11 27	500	2.70	245.8	5.0	8.5			
1873.00			2.800	246.60	5.0	jaune-clair	8.4	bleue	5 Jours
1865.81			3.220	252.67					8 „
1863.28			3.255	253.31					8 „

1356. ω Leonis.

1875.082	9 45	500	0.64	67.7	5.0	7.0		
.252	9 17	500	0.47	64.9	5.5	7.5		
.287	9 25	670	0.39	61.1	6.0	7.0		
.293	8 50	670 *	0.38	65.5	5.5	7.0		
.326	9 38	670 *	0.43	63.8	5.5	7.0		
1875.25			0.462	64.60	5.5	7.1	5	Jours
1873.42			coin	60.20			4	„

1424. γ Leonis.

1872.209	10h 8m	500		3''18	111°0	2.0	4.0	
.398	10 50	400	*	3.07	110.8			
.437	10 56	500	*	3.20	110.5			
1873.226	10 15	„		3.27	111.7			
.286	10 37	„		3.31	110.8			
1875.101	11 0	„		3.16	111.5	2.5	3.5	
.249	10 28	„		3.16	111.1	2.0	3.0	
.320	11 0	„		3.17	111.9			
.416	11 40	„	*	3.09	111.9			
1873.85				3.179	111.24	2.2 coul. d'or 3.5 id. verdâtre		9 Jours
1870.30				3.101	110.59			9 „
1866 90				2.994	110.37			7 „
1863.28				2.857	109.29			11 „

1523. ξ Ursae Majoris.

1874.141	8 42	670		1.07	337.2	4.0	4.5	
.198	8 58	400			337.3			
.409	12 50	500	*	0.96	332.6	4.0	4.5	
.420	13 45	670		1.01	332.6	4.0	4.5	
.464	13 34	500	*	1.03	331.0			
.467	13 55	500	*	1.02	331.1	4.0	5.0	
1875.074	8 52	500		1.06	320.7	4.5	5.0	
.118	12 20	500		1.10	320.9	4.0	4.5	
.175	8 32	500		1.10	318.3	4.0	4.5	
.246	9 50	500		1.04	317.2	4.2	4.5	
.296	8 47	670	*	1.01	316.1	4.0	4.2	
.348	13 10	670		1.10	316.3	4.0	4.5	
.430	13 1	500	*	1.14	315.2	4.0	4.5	
.512	14 52	500	*	1.18	315.6	4.0	4.5	
1875.27				1.091	317.56	4.1 jaune d'or clair 4.5 jaune cendré		8 Jours
1874.35				1.018	333.63			6 „
1873.33				0.976	358.91			10 „
1872.32				1.070	19.39			10 „

1536. ι Leonis.

1872.278	10 43	500		2.54	70.6	4.0	6.5	
1873.226	11 43	„		2.66	70.1			
1874.220	10 55	„		2.57	71.1	5.0	8.0	
1875.082	11 4	„		2.51	69.5	5.0	7.5	
.315	11 8	„		2.57	70.8	4.0	7.0	
1874.02				2.570	70.42	4.5 blanche 7.2 vert cendré		5 Jours
1870.08				2.540	72.28			6 „
1866.08				2.563	74.93			9 „
1863.23				2.510	76.70			7 „

1670. γ Virginis.

						Australe	Boréale
1874.220	11 30	500	*	4.68	339.7	3.0	3.2
.417	12 8	400	*	4.63	159.8	3.0 =	3.0
.428	12 20	500	*	4.66	160.2	3.0 =	3.0
1875.074	11 2	400		4.92	158.6	3.0 =	3.0

1875.249	11h10m	310	4″84	159°2	3.0 = 3.0			
.301	11 18	500	4.86	158.9	3.2 3.0			
.364	10 45	500 *	4.74	159.1	3.0 = 3.0			
.416	12 5	500 *	4.84	159.3	3.0 = 3.0			
1874.93			4.771	159.35	3.0 3.0	8 Jours		
1872.86			4.592	160.79		10 „		
			1687. 35 Comae Berenices. AB.					
1872.371	12 57	500	1.27	57.0	5.0 7.0			
.461	14 0	„ *	1.49	51.2	5.5 8.0			
.472	14 8	„ *	1.45	54.8				
1873.303	12 44	„	1.21	58.4	5.5 7.5			
.453	13 56	„ *		52.7	5.0 7.0			
.491	14 47	670 *	1.29	54.6	5.5 8.0			
1874.207	14 38	500	1.25	57.1	5.0 8.0			
.417	12 56	„ *	1.33	57.7	5.5 7.5			
1875.298	11 2	„	1.32	57.8	5.0 8.0			
.326	11 36	„	1.35	58.6	5.0 7.5			
1873.68			1.329	55.99	5.2 jaune-clair	7.6 bleue	10 Jours	
1869.29			1.242	55.58			5 „	
1865.94			1.231	53.21			7 „	
1863.26			1.300	50.33			7 „	
			1728. 42 Comae Berenices.					
1875.394	11 53	500	je susp. la sép.		185.2 *	5.0 7.5		
.397	11 55	670	coin		189.6 *	5.5 7.5		
.416	13 7	500	non sep. = 0″50		189.8 *	5.5 6.0		
.441	13 20	500	„ „ = 0.47		11.8 *	5.7 = 5.7		
.512	15 4	500	„ „ = 0.55		15.6 *	5.7 5.7		
1875.43				0.507	190.40	5.2 6.5	5 Jours	
			1785. Anonyma.					
1874.174	11 48	500	2.24	203.8	7.0 7.5			
.420	14 52	„	2.18	204.8	7.5 8.0			
.502	15 12	„ *	2.22	204.6	7.5 8.0			
1875.082	11 38	„	2.11	205.7	7.5 8.0			
.170	11 38	„	2.17	205.3	7.5 8.0			
.430	11 45	„	2.23	205.8	7.0 8.0			
.556	16 10	„ *	2.13	206.4	7.0 8.0			
1874.90			2.183	205.20	7.3	7.9 jaunes	7 Jours	
1872.89			2.321	201.90			8 „	
			1888. ξ Bootis.					
1874.207	15 3	500	4.68	288.3	4.5 6.5			
.417	14 36	„	4.63	286.8	4.5 7.0			
.467	14 43		4.68	287.0	4.5 6.5			
.502	14 50	„ *	4.48	287.5	4.0 6.0			
1875.252	15 30	„	4.45	285.5	4.5 6.5			
.361	16 15	„	4.37	285.6	4.5 6.5			
.430	15 15	„	4.53	284.7	4.5 7.0			
.512	15 55	„	4.52	285.2	4.5 7.0			
1874.89			4.542	286.32	4.4 jaune-clair	6.6 coul. rose	8 J.	
1872.91			4.656	289.16			8 „	

(Fortsetzung folgt.)

Sur la queue anomale de la comète de 1862, III.

[illegible] a montré dans le développe- [illegible] particularités remarquables, [illegible] première place occupe la queue ano- [illegible] sensement observée par M. Schia-

[illegible] de position (p) de cette queue et sa [illegible]ente (d) sont présentés par les nombres [illegible]oni del R. osservatorio di Brera in [illegible] Nr. 11, pg. 21):

[illegible] Juillet	30	p =	248°2	d = 30′
	31		245.5	30
Août	1		244.6	20
	2		251.6	—
	4		252.6	30
	6		245.6	—

En faisant la supposition, — qui est la seule vraisemblable et presque indispensable, — que la queue se trouvait dans le plan de l'orbite cométaire, nous pouvons déterminer son angle (φ) avec le rayon vecteur de la comète, à l'aide des formules, qu'on trouve dans le numéro 1172 des Astr. Nachr.

Il est facile de calculer en outre pour les temps des observations l'angle (τ) de la tangente à l'orbite, l'angle (ψ) de la queue avec cette tangente et la longueur (ρ) de la queue, affranchie de l'influence de la perspective et réduite à la distance de la terre égale à l'unité.

Ces réductions nous donnent:

Juillet	30	$\varphi = +61°6$	$\tau = 73°7$	$\psi = 12°1$	$\rho = 194'$
	31	61.6	74.4	12.8	218
Août	1	61.8	75.0	13.2	161
	2	63.6	75 6	12.0	—
	4	65.6	77.0	11.4	298
	6	+66.9	78.3	11.4	—

Le signe de l'angle φ montre, que la queue anomale précédait le rayon vecteur dans son mouvement dans l'espace, en se trouvant dans l'interieur de l'angle formé par le rayon vecteur et par la tangente à l'orbite.

Un accroissement de l'angle φ à l'approche de [illegible] comète du périhélie est conforme à la formule conn[illegible] de Bessel, d'après laquelle la tang φ est inverseme[illegible] proportionnelle au rayon vecteur.

La moyenne arithmétique des angles φ est éga[illegible] à 63°5. A l'aide de cet angle et de la valeur moyen[illegible] ρ on peut calculer la force μ, qui est nécessaire po[illegible] la formation de la queue, et on reçoit:

$$\mu = 1.013.$$

Ainsi, l'action attractive du soleil sur les particul[illegible] de la queue était un peu plus grande que l'attracti[illegible] newtonienne.

On peut même admettre, que l'attraction ordinai[illegible] n'a pas été alterée pour les particules de la queue an[illegible] male: c'est à dire, que $\mu = 1$, mais que les jets, a[illegible] partenant à la queue (ou aux queues) normale, o[illegible] entrainé avec eux dans la direction vers le soleil l[illegible] particules de la substance planétaire, — pour ain[illegible] dire, — de la comète, en leur communiquant une i[illegible] pulsion ou une vitesse initiale g dans ladite directi[illegible] A cause de cette impulsion, les particules ont dû d[illegible] vancer la comète et raccourcir leurs rayons vecteurs.

En calculant à l'aide des formules de Bessel (po[illegible] $\mu = 1$) la vitesse g, qui correspond à l'angle $\varphi = 63$[illegible] nous la trouvons égale à 0.02.

Il est à noter, que Bessel a trouvé pour la comè[illegible] de Halley la vitesse des jets lumineux g = 0.04. [illegible] Pour l'une des queues de la comète 1858 g etait égal[illegible] à 0.14; pour la comète de 1811 g = 0.17...

Il semble, que la queue anomale de la comète d[illegible] 1862 présentait l'acte même de la transformation gr[illegible] duelle de la masse cométaire dans les essaims de mé[illegible] téores.

La comparaison detaillée des autres particularité[illegible] remarquables de la comète de 1862 avec la théorie d[illegible] Bessel, fait le sujet d'un mémoire assez étendu, que j[illegible] vait achever bientôt.

Moscou, le 7. Janvier 1876. *Th. Bredichin.*

Entdeckung eines neuen Planeten.

Joseph Henry telegraphirt aus Washington:

Febr. 25 Planet (160) 10^h16^m $+14°32'$ Grösse 11 Bewegung $+4'$. *V. Knorre.*

Inhalt:

Zu Nr. 2079. *Kowalczyk.* Bahnbestimmung des Cometen II 1846. 225. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen. 233. — *Th. Bredichin.* Sur la queue anomale de la comète de 1862, III. 239. — *V. Knorre.* Entdeckung eines neuen Planeten. 239.

Kiel. 1876, März 6. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2080.** 16.

The companions of Procyon.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent of the Naval Observatory at Washington.)

The discovery in 1862, by Mr. Alvan G. Clark, of a companion of Sirius very near the place indicated by the theory proposed by Bessel to account for the variable proper motion of this star, naturally led astronomers to an examination of Procyon, a star which also has a variable proper motion. On March 19, 1873, a companion of Procyon was discovered by Mr. Otto Struve, Director of the Pulkowa Observatory, near the place indicated by the theory of Professor Auwers.

As soon as the 26-inch refractor of the Naval Observatory was ready for use, Professors Newcomb and Holden began an examination of Procyon, which has been continued, on convenient occasions, to the present time.

Struve's companion has not been seen by either of these astronomers; nor, indeed, by any one who has examined the star through our instrument. Another companion, however, was soon suspected; and the existence of this and other companions has now been so well established that an account of the examination of this star will be interesting.

Examination of Procyon for the detection of Struve's Companion.

(Extracts from Observing books.)

(1) 1873 Nov. 29. Procyon carefully examined, and all small stars within 2′ mapped down. Struve's companion not seen. Seeing very good, except possibly a slight haze. Observer: Newcomb.

(2) 1873 Dec. 30. Examined Procyon. Struve's companion not seen. Newcomb.

(3) 1874 Jan. 2. Procyon's distant companion measured. Struve's companion not seen. Newcomb.

(4) 1874 Januar 8. 13^h30^m. Procyon: examined carefully for about 20 minutes — distant companion plain. Seeing good, and rays round star quiet — no small companion. Holden.

(5) Jan. 14. 10^h. Very good seeing at times — no near companion to Procyon. Holden.

(6) Jan. 25. Seeing very excellent. — no near companion to Procyon. Holden.

(7) Feb. 5. Procyon. Good seeing. Struve's companion not seen. Newcomb and Holden. Suspected a companion following more distant than companion to Sirius. Position angle 76° or 77°, by rough sketch. (See observations of Nov. 12, 25 and 26.) Holden.

(8) Feb. 14. Procyon: poor image. Holden.

(9) Feb. 21. 6^h15^m to 7^h. Procyon: distant companion plain. Procyon unsteady, and poor seeing: no suspicion of near companion. Holden.

(10) March 11. Procyon: no near companion. Holden.

(11) March 20. 7^h30^m. Procyon: image good. Struve's companion not seen. G. W. Hough, Newcomb and Holden.

(12) March 21. 7^h30^m. Procyon: no near companion. Holden.

(13) May 18. About 8^h. Procyon: no near companion. C. H. F. Peters.

(14) May 26. Procyon: aperture reduced to 15 inches. Image poor: no near campanion. Newcomb.

(15) Oct. 15. 17^h. Sirius: companion better seen with aperture reduced to $22^{in.}$ — Procyon: aperture $22^{in.}$ Struve's companion not found. Definition fine. 17^h44^m. Distant companion can still be bisected with ease in the increasing daylight.

17^h47^m. Bisection difficult, but companion plainly seen away from wire.

17^h51^m. Companion can not be certainly seen at all. I am surprised at its sudden disappearence in the daylight. Newcomb. (The sun was about 6° below the horizon at 17^h50^m.)

(16) Nov. 7. Cambridgeport, Massachusetts. Using the Mc. Cormick Telescope: aperture $26^1/_4$ inches. seeing very good. Procyon: no trace of Struve's companion. Alvan Clark, G. Clark and A. G. Clark.

(17) Nov. 12. Procyon: seeing about the same as at Cambridgeport (Nov. 7). No sign of Struve's companion. Observation doubtful of a small companion 10″ off, marked in drawing Position angle = 68° from sketch. — Alvan G. Clark, with 26-inch refractor at Washington.

(18) Nov. 25. 14^h30^m to 15^h10^m. Procyon: seeing not very good. Struve's companion not seen. Small companion suspected. (P = 47° from sketch.)

15^h20^m: reduced aperture to 22 inches. no better seeing. Holden.

(19) Nov. 26. 15^h. Procyon. Full aperture. I see distinctly the same companion that I saw last night. Position about 90° more than old companion. (P = 42° from this estimated.) Seeing perfect. Planetary disc to Procyon. 15^h30^m to 45^m: reduced aperture to $22^{in.}$ sudden scud of cloud and haze: saw the small companion but once. Holden.

Besides the above recorded Observations, the companion has been looked for and not found on various occasions at the Naval Observatory, by Professors Hall, Eastman and Peters: and by Professor Peters at the Melbourne Observatory with the four-foot Reflector under very good conditions.

On Janr. 12, 1876, Procyon was examined under exceptionelly fine circumstances by Professor J. C. Watson and Professor Holden. No trace of Struve's companion was seen; but both observers indepedently discovered others of which they at once and without consultation made sketches which agreed in showing certainly three small companions quite within 10″ of distance and between 0° and 90° of position angle; and one was suspected by Prof. Holden somewhere between the old companion and Procyon. Designating these in the order of position angle by 1, 2, 3 and 4, the sketches agreed in making 2 the brightest of the three, and also the most distant, white 1 and 3 were nearly of equal brightness and of equal distance (less than the distance of 2). The following is a transcript from the observing book.

(20) Procyon and neighboring stars:

Coincidence of wires 64r14 approximately. Telescope West of pier; eye piece 400 A.

Reading for Position	Reading for distance
231.6:	63.488
p = 10° s = 6″	63.592
	J. C. Watson.
200	63.31
208	63.40
p = 34° s = 7″9	E. S. Holden.

Telescope East of pier eye-piece 400

209.6	65.12
p = 32° s = 9″7	J. C. Watson.
208	65.02 eye-piece 400
p = 34° s = 8.8	E. S. Holden.

„No signes of Σ's companion-image fine. At about 11^h Procyon examined by Prof. J. C. Watson, and Holden. Where Alvan G. Clark found a companion (see observing book Nov. 12, 1874) which was verified by Holden (1874 Nov. 25 and Nov. 26) Professors Watson and Holden found three. One of these is somewhat brighter than the other two (see sketches I and II), and this was first seen by Prof. Watson (i. e. on Jan. 12) while Holden saw the preceding one; and finally, all three were well seen, and the first seen was measured in both positions of the instrument East and West of the pier, by both observers. The seeing was extremely fine, and these images were well and steadily seen for about two hours (till 13^h). In the sketches a is the old companion, p = 312° (s = 42″).

Summary.

Telescope W.	p = 10°	s = 6″;	I. C. W.
	p = 38°	s = 7″9;	E. S. H.
	p = 34°		I. C. W.
Telescope E.	p = 32°	s = 9″7	I. C. W.
	p = 34°	s = 8″8	E. S. H.

„Holden suspects a 4 th companion somewhere about p = 320° — 330°. It should be noted further that 400 and 400 A are different eye-pieces, and that these satellites were seen in all parts of the field of view and in all positions of the eye-piece."

(21) „New companions to Procyon: 1876 Jan. 20. The seeing is not good.

Reading for position angle:

214°	Holden	p = 28°
224	Peters	p = 18
212	Watson	p = 30
189°	Peters	p = 53°
188	Watson	p = 54
242°	Peters	p = 0°

„Saw the brightest of the three companions without difficulty and quite steadily, and caught occasional glimpses of one of the others. D. P. Todd.

„Neither Peters, Watson nor Holden see O. Σ's companion."

(22) „Companions of Procyon: 1876 Jan. 21. 10^h 11^m. — Examined Procyon with power 400.

„Images generally blurred and flaring. Irregular winds of wind. During occasional moments caught quite distinct glimpses of one or two companions about 45° greater than old companion but too unsteady to measure. (p = 357°.) Newcomb."

„About 11 p. m. saw, by glimpses only, two of the close companions of Procyon, viz: that nearest in angle of position to the old companion and the middle one. Procyon too much blurred to attempt any measurements. C. H. F. Peters."

„At 11^h can not be certain of seeing anything in the place of the new companions, although there is at times something which looks like a companion. Images not good. Hall."

„1876 Jan. 25. 10^h2. Procyon examined with powers 400 A, 400, 600 A, and single lens 500. I can not see the new companions or Struve's. Distant companion seen steadily with all powers, but best with 400 A and 500. Hall."

(23) „Procyon 1876 Jan. 25. 10^h30^m. The new companion, i. e., the brightest of the three, suspected strongly, and a reading for position taken. Image of Procyon very poor. p = 37°0. Holden."

Recapitulation.

It seems to be established by the preceding observations that there is no companion to be seen in the position indicated by Struve. Collecting all estimates and measures of other suspected companions in a table, and adding a supposed identification of them with one of the four satellites suspected by Watson and Holden on Jan. 12, we have the following:

Date of Observation		Position of the Comp.	Distance of the Comp.	Supposed Identificat.	Observer
1874 Feb.	5	76°::	s > 10″	?	Holden
Nov.	12	68°	10″ est	?	A. G. Clark
	25	47°	about 10″	3	Holden
	26	42°	about 10″	3	„
1876 Jan.	12	10°	6″	1	J. C. Watson
	„	38°	7″9	2	Holden
	„	34°		2	J. C. Watson
	„	32°	9″7	2	„ „ „
	„	34°	8″8	2	Holden
	„	320°-330°?	about 10″	4	„
	20	28°	„ „	2	„
	„	18°	„ „	1?	Peters
	„	30°	„ „	2	Watson
	„	53°	„ „	3	Peters
	„	54°	„ „	3	Watson
	„	0	„ „	1	Peters
	21	357° (est)	„ „	1	Newcomb
	25	37°	„ „	2	Holden

The three companions about which no doubt is entertained are

1. p = about 10° s = 6″
2. p = 36° s = 8″8
3. p = about 50° s < 10″

It is quite possible that there may be one or two more. It is easy to understand why these have not been seen before, as the early examinations were principally for the purpose of detecting the existence of Struve's companion, and as the very finest atmospheric conditions are required for their certain detection. It is believed, however, that even in ordinarily good seeing Nr. 2 can be seen.

Berichtigung des Gauss'schen Heliotrops.

Die Methode, welche Gauss zur Berichtigung des für die Geodäsie so wichtigen Instrumentes im 5. Bande der Astr. Nachr. angegeben hat, lässt bekanntlich im Resultate nichts zu wünschen übrig. Soll aber dieses Resultat erzielt werden, so ist es nur durch eine so grosse Sorgfalt möglich, mit welcher Gauss diese Berichtigung vornahm, welche aber einen sehr bedeutenden Zeitaufwand erfordert. Diese letzte Bemerkung hat der selige Gauss mir gegenüber, indem ich ihm bei der Berichtigung der Heliotrope sehr häufig assistirte, oft gemacht.

Da ich durch die Anfertigung dieser Instrumente viel in Anspruch genommen bin und sehr oft durch die Ungunst des Wetters behindert war, die Berichtigung derselben nach der Methode von Gauss vornehmen zu können, so stellte ich mir die Aufgabe, über eine andere Methode nachzudenken, welche an Präcision der Gauss'schen nichts nachgiebt und zu allen Zeiten mit Leichtigkeit ausgeführt werden könne.

Ich glaube durch Nachfolgendes zu zeigen, dass ich meine Aufgabe befriedigend gelöst habe.

Das Princip, welches ich meiner Methode zum

Grunde lege, ist dasselbe, welches Gauss zur Bestimmung des Nadirpunktes am Meridiankreise angewendet, nur dass ich anstatt des Quecksilberhorizonts die Spiegel des Heliotrops selbst benutze.

Um die Methode ausführen zu können, gebrauche ich ein Hülfsfernrohr, ähnlich dem der Heliotrope, welches um seine Axe drehbar ist. Dieses Fernrohr ruht mit seinen Ringen, welche die Drehungsaxe bilden, auf einem Träger, welcher so ausgearbeitet ist, dass dasselbe eine sichere Lage hat, also ganz gleich den Lagern des Heliotrops. Die Ocularröhre des Fernrohrs ist mit vier Schrauben zur Correction des Fadenkreuzes versehen; das Ocular selbst ist ein Gauss'sches.

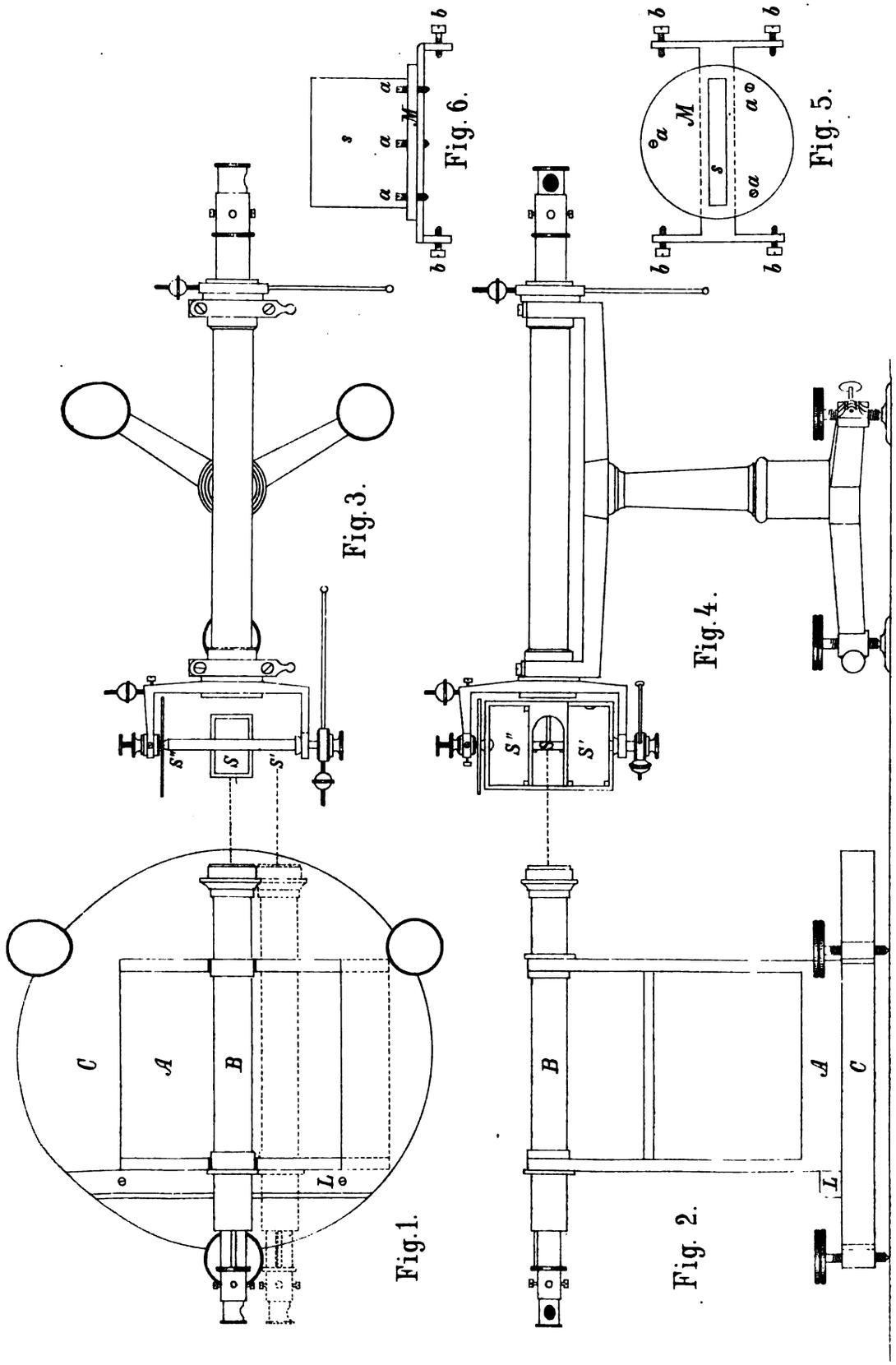
Auf einer mit drei Fussschrauben versehenen ebenen Scheibe C, Figur 1 und 2, ist eine genau gerade Leiste L befestigt, gegen welche der Träger A, wenn er auf der Scheibe steht, sich dicht anlegen und parallel mit sich verschieben lässt. — Es wird nun der Heliotrop gegen das Hülfsfernrohr so aufgestellt, dass die Objective einander zugekehrt sind und dass beide Fernrohre nach dem Augenmaasse in gerader Linie stehen. Mit Leichtigkeit findet man beim Sehen durch das Heliotropenfernrohr das Fadenkreuz des Hülfsfernrohrs und ebenso umgekehrt.

Es wird nun zuerst, wie auch Gauss vorschreibt, das Fadenkreuz des Heliotropenfernrohrs mit Hülfe der vier Correctionsschrauben so berichtigt, dass die optische und geometrische Axe zusammenfallen; hierbei benutze ich das Fadenkreuz des Hülfsfernrohrs als Object. Dieselbe Correction nehme ich dann gleich mit dem Hülfsfernrohre vor. Sodann wird die Axe des Spiegelsystems berichtigt, damit dieselbe normal gegen die Drehungsaxe (also auch gegen die optische) zu stehen kommt. Bei meiner Methode schliesst diese Berichtigung die Berichtigung des mittlern Spiegels in sich, um denselben ebenfalls normal gegen die optische Axe zu stellen. Um diese beiden Correctionen machen zu können, bleiben beide Fernröhre mit ihren Objectiven einander zugekehrt stehen und es werden mittelst der Fussschrauben der Scheibe C oder des Heliotrops beide Fadenkreuze zur vollkommenen Deckung gebracht. Ich stelle nun den kleinen Spiegel s, Figur 3, mit seiner reflectirenden Fläche so gut als möglich senkrecht gegen das Hülfsfernrohr und beleuchte mit einer kleinen Lampe das Fadenkreuz desselben. Sobald das reflectirte Bild des Fadenkreuzes im Gesichtsfelde erscheint, so wird mittelst der Schrauben, welche auf den Spiegel drücken, derselbe so corrigirt, dass keine azimuthale Abweichung des reflectirten Fadens von dem wirklichen stattfindet, während die Höhenabweichung durch Drehung des ganzen Spiegelsystems beseitigt wird. Decken sich nun die Fäden vollkommen, so wird bei unveränderter Stellung des Spiegelsystems dasselbe mit dem Fernrohre des Heliotrops um 180° gedreht. Die Abweichung des reflectirten Fadenkreuzes im Azimuth sowohl wie in der Höhe wird zum Theil durch die vier Schrauben, welche zur Correction der Axe dienen, zum Theil durch die drei Schrauben, welche auf den Spiegel drücken, ausgeglichen. Durch ein oder zweimaliges Wiederholen dieser Operation kann man mit grosser Schärfe den beabsichtigten Zweck erreichen.

Nachdem ich mich überzeugt habe, dass das Fadenkreuz des Heliotrops mit dem des Hülfsfernrohrs sich noch vollkommen deckt, lege ich die Spiegelaxe nahezu horizontal, drehe dieselbe, bis dass die grossen Spiegel SS′, Figur 3 und 4, nach dem Augenmaasse senkrecht stehen. Ich verschiebe nun den Träger mit dem Hülfsfernrohre gegen die Mitte eines grossen Spiegel (Grund-Ansicht Figur 1, in welcher die punktirten Linien des Fernrohrs diese Stellung andeuten), und beleuchte das Fadenkreuz. Durch eine geringe Drehung der horizontal liegenden Spiegelaxe wird man sehr bald (wenn der Spiegel nicht gar zu schief eingesetzt ist) ein reflectirtes Bild des Fadenkreuzes wahrnehmen, welches nun durch die drei Schrauben, die auf den Spiegel drücken, in Höhe und Azimuth zur Deckung gebracht wird. Jetzt verschiebe ich das Hülfsfernrohr bis gegen die Mitte des zweiten Spiegels S″, drehe das Heliotropenfernrohr mit dem Spiegelsystem um 180°. Die Abweichung der beiden Fadenkreuze, welche jetzt in Höhe und Azimuth stattfinden wird, ist leicht zu corrigiren, indem man den halben Fehler der Höhenabweichung durch Drehung der Spiegelaxe verbessert und die andere Hälfte durch die Schrauben, welche auf den Spiegel drücken, wobei man selbstverständlich die dabei leicht entstehende Abweichung im Azimuth beachtet und corrigirt. Dasselbe Verfahren gilt für den zweiten grossen Spiegel S′.

Sind nun diese beiden Spiegel vollkommen berichtigt, so dass sie in einer oder in parallen Ebenen liegen, welche senkrecht gegen die optische Axe des Heliotrops sind, so muss der mittlere Spiegel berichtigt werden, damit er senkrecht gegen die grossen Spiegel werde.

Um diese Correction nach demselben Principe wie bisher ausführen zu können, benutze ich den in Figur 5 und 6 in natürlicher Grösse abgebildeten kleinen Apparat. Derselbe besteht aus einer Scheibe von Messing, in welcher drei Elfenbeinschräubchen a a a sich



Lith. v. Otto Blunck Kiel, Schumacherstr. 4.

schrauben lassen. Auf dieser Scheibe ist die Kante eines vollkommen planparallelen Glases festgekittet. Ich lasse die grossen Spiegel unverändert und gegen einen derselben stets das Hülfsfernrohr stehen, um mich jeden Augenblick überzeugen zu können, dass keine Abweichung von der Vertikalen stattgefunden hat. Auf den mittleren Spiegel stelle ich den eben beschriebenen Apparat, beleuchte das Fadenkreuz des Heliotropenfernrohrs, um ein Bild von diesem Planglase zu erhalten. Mittelst der drei Elfenbeinschräubchen wird das Planglas regulirt, um dasselbe vollkommen senkrecht zu der Fläche zu erhalten, auf welcher die drei Elfenbeinschräubchen stehen, welches bekanntlich durch Umsetzen der Scheibe um 180° geschieht. Da bei dem Aufsetzen der Scheibe auf den kleinen Spiegel es immer etwas mühsam war, das Planparallelglas in das richtige Azimuth durch Drehung aus freier Hand zu bringen, so habe ich die Scheibe mit der Gabel, Figur 5 und 6, versehen, durch welche auf jeder Seite zwei Schrauben gehen, die beim Aufsetzen der Scheibe auf den mittlern Spiegel sich gegen die Fassung desselben anlegen, wodurch man bei jedem Umsetzen gleich das richtige Azimuth (wenigstens sehr nahe) hat. Ist nun das Planglas vollkommen berichtigt, so wird mittelst der Druck- und Zugschrauben, welche zur Regulirung des kleinen Spiegels dienen, derselbe so gestellt, dass das reflectirte und directe Fadenkreuz, im Heliotropenfernrohre betrachtet, nicht die geringste Abweichung haben. Haben nun die grossen Spiegel ihren Stand nicht geändert, der durch das Hülfsfernrohr controllirt wird, so sind sämmtliche Bedingungen zur Berichtigung des Heliotrops erfüllt.

Sehr wichtig für diese Berichtigung ist es, dass man zu den Heliotropen möglichst vollkommen planparallele Spiegel anwendet, denn in diesem Falle sind die Bilder, ohne jede Anstrengung des Auges, ausserordentlich scharf zu beobachten.

Die Berichtigung nach der soeben beschriebenen Methode ist in ca. einer Stunde mit grosser Sorgfalt zu bewerkstelligen und kann sowohl am Tage wie des Abends, ohne jede andere Hülfe, im Zimmer ausgeführt werden.

Göttingen, im Januar 1876. *M. Meyerstein.*

Wer oft, ja wer auch nur ein einzigesmal in die Lage gekommen ist, ein Gauss'sches Heliotrop streng justiren zu müssen, wird das grosse Verdienst vollkommen zu würdigen wissen, welches sich Herr Dr. Meyerstein durch die Aufstellung der obigen Berichtigungsmethode um dieses Instrument erworben hat. Man kann für alle derartigen Gelegenheiten auch noch fast durchweg voraussetzen, dass eine Justirung aus dem Rohen heraus nicht mehr nöthig ist, sondern nur die Prüfung mit eventuell folgender Nachberichtigung. Unter diesen Umständen verursacht das Aufsuchen der Bilder so wenig Zeitverlust, dass die Operation gewiss in einem kleinen Bruchtheil einer Stunde zu erledigen ist und im Zimmer, unmittelbar vor dem Gebrauche, ausgeführt werden kann.

Der Hauptzweck dieser Nachschrift ist der, auf die Analogie aufmerksam zu machen, welche zwischen vorstehender Berichtigungsweise des Heliotrops und der eines Passage-Instruments, wenigstens in Azimuth und Collimation, besteht. Durch das Erinnern an ein dem Astronomen und Geodäten so geläufiges Geschäft, wie es die Berichtigung des Passage-Instruments ist, gewinnt auch die Justirung des Heliotrops einen hohen Grad von Uebersichtlichkeit; man weiss aus Erfahrung, wie sehr ein guter Ueberblick die Ausführung von derartigen Operationen erleichtert.

Hat man dem Fadenkreuz des Heliotropfernrohrs diejenige Lage gegeben, dass die dadurch vorgestellte Visirlinie mit der geometrischen Axe zusammenfällt, so wird zunächst weiter gefordert, dass 1. die eine Drehungs-Axe der Spiegel zu jener Axe senkrecht sei, 2. die Spiegelnormalen bei der Drehung um die Queraxe einen grössten Kreis beschreiben.

Der Bedingung 1 entspricht bei dem Passage-Instrumente die, dass seine Umdrehungs-Axe senkrecht zu einer in den Meridian fallenden Richtung, d. h. dass kein Fehler in der Lage der Axe vorhanden sei, der zweiten die, dass der Collimationsfehler eliminirt werde. Der Operation des Umlegens entspricht eine Drehung des Heliotrops um seine geometrische und optische Axe im Betrage von 180°. Wie nun bei dem Passage-Instrument der Collimationsfehler als gehoben gelten muss, wenn durch das Umlegen die Lage des in Quecksilber gespiegelten Fadenkreuzes sich nicht ändert, als östlich oder westlich bleibt, so ist es für die Correction des kleinen Heliotropspiegels, die man bequem zuerst vornehmen kann, genügend, wenn das Spiegelbild des Fadenkreuzes des Hülfsfernrohrs nach einer dem Umlegen entsprechenden Drehung des Hauptfernrohrs von 180° auf dieselbe Stelle zurückkehrt. Für die richtige Lage der Quer-Axe ist dann aber weiter erforderlich, dass diese Stelle eben das Fadenkreuz selbst sei, d. h. Deckung mit dem Spiegelbilde vorhanden sei. Nachher kommt dann gleich der kleine Aufsatz mit Planparallelglas zur Anwendung, um die für die Normale der grossen Spiegel erforderliche Richtung aufzu-

finden; sie muss offenbar sowohl zur Quer-Axe als zur Normale des kleinen Spiegels senkrecht sein und mit der optischen Axe von Hauptfernrohr und Hülfsfernrohr zusammenfallen, wenn die Normale des kleinen Spiegels zu letzterer Axe senkrecht gestellt worden ist. Zuletzt kommt die parallele Verschiebung des Hülfsfernrohrs zur Anwendung, um die gefundene Richtung auf die grossen Spiegel zu übertragen.

Aus der genannten Analogie geht aber auch noch hervor, dass man das Hauptfernrohr und das Hülfsfernrohr in derselben Weise zur Berichtigung des Spiegelsystems benutzen kann, wie bei den Meridian-Instrumenten einen Nord- und Süd-Collimator. Es habe das Spiegelbild im Hauptfernrohr den Abstand a vom Fadenkreuz, im Hülfsfernrohr den Abstand b, und es werde als positiv genommen, was rechts im Gesichtsfelde liegt, so wird der Collimationsfehler der Spiegelnormale ausgedrückt durch:

$$\tfrac{1}{4}(a - b),$$

der Fehler in der Lage der Quer-Axe durch:

$$\tfrac{1}{4}(a + b).$$

Schliesslich noch die Bemerkung, dass das Hülfsfernrohr nur bei der einmal jetzt vorliegenden Form des Gauss'schen Heliotrops als nothwendig erscheint. Es würde entbehrlich werden, wenn die Quer-Axe selbst um ein kleines Stück in ihren Lagern verschoben werden könnte und es würde dann, von dem kleinen Planparallel-Aufsatz abgesehen, das Instrument alle Mittel zu strenger Justirung in sich selbst und in compendiöser Weise enthalten. *W. Klinkerfues.*

Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2079).

Von Baron *v. Dembowski.*

1937. η Coronae Bor.

1874.174	13h18m	500		1″07	59°3	5.5	6.0	
.234	16 50	500			59.2			
.411	12 50	500	*	0.99	58.6			
.434	13 10	400	*	0.95	59.1	5.5	6.0	
.461	13 36	500	*		60.1			
.494	16 13	500		0.92	60.3	6.0	6.5	
.532	17 0	670		0.98	59.7	5.7	6.0	
.598	16 33	500	*	0.95	60.1	5.5	6.0	
1875.082	12 42	500		0.90	64.9	5.5	6.0	
.170	13 0	500		0.83	64.8	5.0	6.0	
.296	12 35	500		0.92	65.2	5.5	6.0	
.427	12 45	500	*		66.3			
.506	16 40	500		0.88	67 8	5.5	6.0	
.556	16 41	500		0.85	69.5	5.5	6.0	
.597	16 50	500	*	0.80	67.7	5.0	6.0	
.641	17 4	500	*	0.84	67.3	5.5	6.0	
1875.41				0.860	66.69	5.5	6.0 bl. jaune-clair	8 J.
1874.42				0.977	59.55			8 „
1873.44				1.002	56.15			8 „
1872.44				1.029	50.86			8 „

1938. P. XV. 74.

1874.174	12 58	500		0.89	149.6	6.5	8.0
.411	12 30	„	*		154.7	6 5	8.0
.434	12 52	„	*	0.78	146.5	6.5	8.0
.494	16 37	„		0.83	145.8	6.5	8.0
.532	17 19	„		0.79	145.7	7.0	8.0
.598	16 50	„	*	0.78	144.6	6.0	7.5
1875.082	12 22	„		0.64	141.3	6.5	8.0
.170	12 33	„		0.72	143.0	6.5	8.0

1875.296	12h18m	500		0″75	142°3	6.0	8.0		
.427	13 6	„	*		145.5				
.506	17 0	„		0.69	142.4	6.5	8.0		
.556	16 56	„		0.72	139.4	6.5	8.0		
.597	17 15	„		0.69	141.6	6.7	8.0		
.641	17 24	„	*	0.62	140.0	6.5	8.0		
1875.41				0.690	141.93	6.5 jaune-clair	8.0 olivâtre	8 Jours	
1874.44				0.814	147.82			6 „	
1873.42				0.750	150.99			7 „	
1872.44				0.6	154.97			8 „	
				1998. ξ Librae...AB.					
1874.420	15 49	500		1.09	178.7	5.0	5.5		
.467	15 56	„		1.12	178.8	5.0	5.2		
.500	15 50	„		1.07	178.9	5.0	5.2		
.535	15 43	„	*	1.02	178.2				
.546	15 54	„	*	0.95	178.8	5.0	5.2		
1875.252	15 50	„		1.01	179.6	5.0	5.2		
.323	16 8	„		1.20	180.3	5.0	5.5		
.506	15 49	„		1.18	181.1	5.0	5.5		
.545	15 39	„	*	1.02	181.1	5.0	5.5		
.569	15 56	„	*	1.10	180.6	5.0	5.2		
1874.97				1.076	179.61	5.0	5.3 blanches	10 Jours	
1872.83				1.145	174.84			13 „	
1874.420	15 59	500		7.12	70.6	C = 7.5			
.535	15 53	500	*	7.29	68.7				
1875.323	15 56	210		7.00	69.2		7.5		
.569	16 10	500	*	7.06	67.4		7.5		
1874.96				7.117	68.97		7.5 bleu violet	4 Jours	
1872.80				7.143	69.30			3 „	
				2032. σ Coronae Borealis.					
1874.174	13 42	500		3.24	198.2	5.7	7.0		
.411	13 13	„		3.28	198.9	5.7	7.0		
.461	13 53	„	*	3.30	198.1	5.5	6.5		
.546	18 8	„		3.30	199.0	5.7	7.0		
.598	17 45	„		3.39	199.4	5.5	6.0		
.724	18 13	„	*	3.33	199.4	5.7	6.7		
1875.082	13 20	„		3.28	198.9	5.5	6.5		
.170	13 25	„		3.31	198.5	5.5	6.5		
.441	14 5	„		3.25	199.6	5.5	6.5		
.597	18 4	„		3.17	200.2	5.5	6.0		
.698	17 58	„	*	3.25	200.4	5.5	6.5		
1874.90				3.282	199.15	5.6 blanche	6.6 cendré-clair	11 Jours	
1872.96				3.123	198.08			12 „	

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt:

Zu Nr. 2080. *C. H. Davis.* The Companions of Procyon. 241. — *W. Klinkerfues.* Berichtigung des Gauss'schen Heliotrops. 245. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen. 253.

Kiel 1876. März 11. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2081.** **17.**

Beobachtungen von Doppelsternen (Fortsetzung von Nr. 2080).

Von Baron *v. Dembowski.*

2055. λ Ophiuchi.

1874.420	16h18m	500		1″51	32°6	4.0	5.0	
.500	16 34	„		1.60	32.6	4.0	5.0	
.582	16 22	„	*	1.65	31.9	4.5	5.5	
.765	18 46	„	*		31.7			
1875.252	16 32	„		1.55	33.7	4.5	5.5	
.364	16 30	„		1.71	32.8			
.548	16 36	„		1.65	35.1			
.605	16 38	670	*	1.58	34.0	4.0	5.0	
1875.00				1.607	33.49	4.2 bleue vert 5.2 cendré-clair		8 J.
1872.87				1.656	30.24			7 „

2084. ζ Herculis.

1874.174	14 50	500		1.45	159.1	3.0	7.0	
.411	13 30	„		1.35	156.9	3.0	7.5	
.434	15 45	„			159.9			
.494	14 46	„	*	1.45	157.5			
.532	18 17	„		1.34	156.9	3.0	7.0	
.552	15 46	„	*		155.5			
.582	15 56	„	*	1.24	156.2			
.653	17 53	„	*	1.26	156.8	3.5	7.0	
.705	18 10	„	*		156.8			
.716	18 13	„	*	1.43	154.6	3.0	6.5	
1875.170	14 15	„		1.48	152.3	3.0	7.0	
.298	14 55	„			151.7			
.411	18 34	„		1.52	151.7	3.0	7.0	
.509	14 51	„	*	1.42	152.6	3.0	7.0	
.605	18 13	„		1.40	150.1	3.0	6.5	
.671	18 22	„		1.33	147.1	3.5	7.0	
.758	18 45	„	*	1.27	144.0			
.767	18 45	„	*	1.45	143.7			
1875.52				1.410	149.09	3.1 jaune-clair 6.9 olivâtre		8 J.
1874.53				1.360	157.02			10 „
1873.52				1.393	162.49			11 „
1872.48				1.341	173.88			12 „

2107. Herculis 167.

1874.497	14 57	500	*	0.83	206.9	7.0	9.0
.532	17 49	„		0.81	209.0	7.0	9.0
.653	17 34	„	*	0.72	209.4	7.0	9.0

1874.724	18h34m	500 *	0″71	210°5	7.0	9.0		
1875.298	14 41	„	0.72	209.4	7.0	9.0		
.411	18 1	„	0.80	216.8	7.0	9.0		
.509	15 20	„ *	0.66	210.7	7.0	9.0		
.597	17 43	„	0.71	212.5	7.0	9.0		
1875.03			0.745	210.65	7.0	jaune 9.0	8	Jours
1872.91			0.8	205.54			9	„

2120. Herculis 210.

1874.428	14 52	400	4.15	259.2	7.5	9.0		
.497	15 7	500 *	4.20	260.8	7.0	9.0		
.532	18 30	„	4.19	258.6	7.0	9.0		
.631	18 16	„	4.09	256.6	7.0	9.0		
1875.298	15 19	„	4.26	257.3	7.0	9.0		
.411	18 15	„	4.27	257.6	7.0	9.0		
.509	15 29	„	4.25	258.2	7.5	9.0		
.597	18 25	„	4.25	256.8	7.0	9.0		
1874.99			4.207	258.14	7.1	jaune 9.0	8	Jours
1872.97			4.022	260.49			8	„

2130. μ Draconis. Australe Boréale

1869.601	19 37	400	2.49	178.3				
1871.491	14 26	500 *	2.50	176.2	5.5	= 5.5		
.642	19 50	500	2.49	176.5	5.5	= 5.5		
1872.431	14 4	500	2.39	174.6	5.0	= 5.0		
.610	19 55	500	2.60	355.6	5.0	5.0	minor?	
1873.472	13 58	670 *	2.47	173.6	5.2	5.0		
.697	19 37	670	2.60	174.1	5.0	= 5.0		
.845	19 57	670 *	2.47	353.8	5.2	5.5		
1874.437	13 9	500 *	2.48	173.0	5.2	5.0		
.497	14 36	500 *	2.44	172.9	5.0	5.0		
.839	19 44	670 *	2.55	352.3	5.0	5.2		
1875.676	19 28	500	2.47	171.9	5.0	= 5.0		
.835	19 45	500 *	2.52	351 8	5.0	5.2		
1873.39			2.500	174.20	5.1	azur très clair	5.1	blanc rouge très clair 13 Jours
1864.76			2.596	181.35				12 „

La variabilité de splendeur des deux composantes est, pour le moins, assez douteuse. Ce qui est très sûr, c'est la difference des couleurs actuellement. W. Struve les a notées „blanches“; et moi aussi je les ai notées de même. Mais en 1874, 497 par des conditions exceptionnelles je m'aperçus que la Boréale est d'une nuance rouge clair, tandis que l'Australe est azur très clair. Cependant ces nuances sont extrêmement délicates, et on ne peut les distinguer que dans les meilleures conditions.

2173. Anonyma.

1874.212	17 15	500		150.9				
.467	17 12	„	0.99	149.3	6.0	6.5		
.543	17 1	„	0.87	149.6	6.0	6.5		
.631	17 10	„ *	0.88	150.2	6.0	6.2		
1875.323	17 7	„	0.92	147.3	6.0	6.5		
.548	16 58	„	0.68	147.2				
.605	17 0	670 *	0.66	147.3	6.0	6.2		
.652	17 15	500 *	0.72	148.3	6.0	6.5		
1875.00			0.817	148.76	6.0	6.4	jaunes	8 Jours
1872.97			0.915	151.86				9 „

2262. τ Ophiuchi.

1874.467	17h30m	500	1″51	248°7	5.0	6.0		
.546	17 41	„	1.65	249.0	5.0	6.0		
.631	17 24	„ *	1.64	248.4	5.0	6.0		
.653	17 5	„ *	1.45	247.9	5 0	6.0		
1875.323	17 30	„	1.63	249.1	5.0	6.0		
.506	17 40	670	1.76	249.1	5.0	6.0		
.605	17 21	500	1.59	249.2	5.0	6.0		
.652	17 32	500 *	1.59	248.8	5.0	6.0		
.687	17 26	670 *	1.65	249.0	5.0	6.0		
1875.12			1.608	248.80	5.0	blanche	6.0 cendré clair	9 Jours
1873.06			1.602	248.37				8 „

2272. 70 Ophiuchi.

1874.212	17 43	500 *	3.59	87.2				
.467	17 44	„	3.72	86.0	4.5	7.0		
.543	17 39	„	3.69	87.4				
.582	18 2	„	3.67	85.5	4.0	6.0		
.631	17 50	„	3.65	86.8	4.5	6.0		
.672	17 46	„ *	3.63	85.7				
.705	17 49	„ *	3.62	84.6				
.716	17 57	„ *	3.76	85.6				
1875.244	18 0	„ *	3.52	85.9	4.5	6.0		
.323	17 44	„	3.65	85.2	4.0	6.0		
.430	18 7	400	3.39	83.7				
.506	17 59	500	3.43	84.4	4.0	6.0		
.556	17 49	„	3.44	84.0				
.605	17 45	670	3.49	82.4	4.5	6.0		
.652	17 52	500	3.51	83.1	4.5	6.0		
.687	17 43	„ *	3.39	82.5	4.5	6.0		
.712	18 0	„ *	3.53	82.3	4.5	5.5		
1875.52			3.483	83.72	4.3	jaune clair	6.0 rose cendré	9 Jours
1874.56			3.666	86.10				8 „
1873.51			3.893	88.80				8 „
1872.49			4.084	90.73				9 „

2455. Anonyma.

1869.637	19 15	400	3.48	111.8	7.5	9.5	
1871.650	19 44	„	3.22	109.9	7.5	9.0	
1872.675	19 2	500	3.48	109.7	7.5	9.0	
1873.713	19 51	„	3.40	106.5	7.5	9.5	
1874.672	20 16	„	3.08	106.5			
1875.671	19 55	„	3.35	105.3	7.5	9.0	
1873.00			3.335	108.28	7.5	9.2	6 Jours
1867.20			3.395	114.40			4 „
1864.96			3.532	115.53			6 „

2479. Cygni 4...A et B decouverte en 1863.

1863.486	16 34	500	parfois séparées	46.7	B =	10.0
.620	18 10	„	coin diffus	42.4		9.5
.880	21 59	„	coin très vague	37.9		
1864.502	16 55	400	„ „ difficile	36.4		10.0

1869.513	16h15m	400	coin?	36°3	7.5	8.5? très douteu	
1870.513	16 32	500	més. très douteuse	38.1			
1872.453	20 45	„	allongée	36.1	8.0	8.0 peu sûre	
1873.697	21 10	„	0″8 estime	13.5		11.0 je ne la voi	
.749	22 7	„	coin	21.2	8.0	9.5?	
1874.836	21 32	„	coin = 0″50	26.0		9.5 très difficile	
1874.09			0.65?	20.23	B = 10.0	4 Jours	
1870.83			oblongue conique	36.83		8.2?	3 „
1863.87			coin	40.85		9.8	3 „

couple est d'une rare difficulté pour un objectif de 7 pouces. Les observations ne

2579. δ Cygni.

1874.229	17 26	500	1.53	338.9	3.0	7.5	
.475	17 4	„	1.55	336.9	3.0	7.0	
.593	16 34	„ *	1.64	338.3	3.0	7.0	
.672	18 55	„		336.3			
.705	22 2	„	1.72	336.0			
.779	22 7	„	1.64	334.5	3.0	7.5	
.902	21 53	„		333.4			
1875 276	16 35	„	1.69	334.9	3.0	7.5	
.509	16 40	„	1.58	335.3	3.0	7.5	
.600	16 37	„ *	1.52	333.8	3.0	7.0	
.720	21 27	„	1.60	332.3	3.0	8.0	
.830	21 45	„	1.50	332.5			
1875.02			1.597	335.26	3.0 jaune vert	7.4 bleu cendré	
1873.05			1.533	337.89			

2760. Anonyma.

1874.441	18 33	400	8.88	225.6	7.5	8.0	
.497	18 26	400	8.93	225.3	7.5	8.0	
.595	18 23	400	8.70	225.4			
.667	18 7	400	8.88	224.6	7.5	8.0	
1875.246	17 56	310	8.80	225.7	7.5	8.0	
.427	17 42	310	8.67	225.2	7.0	8.0	
.509	17 57	400	8.69	225.0	7.5	8.0	
.830	22 46	400	8.65	224.7			
1875.03			8.786	225.19	7.4	8.0 blanches	8
1873.05			8.989	225.15			13

2758. 61 Cygni.

1874.223	17 52	210 *	19.60	115.1	5.0	6.0	
.441	18 14	„	19.51	115.4	5.0	6.0	
.497	18 40	„	19.46	115.5	5.0	6.0	
.584	17 44	„	19.46	115.4			
.667	17 43	„ *	19.60	115.1	5.0	6.0	
.771	18 46	„ *	19.40	115.6			
1875.246	18 10	„ *	19.57	115.7			
.331	17 57	„	19.44	115.8			
.427	18 0	„	19.76	115.9	5.0	6.0	
.509	17 30	„	19.67	115.7	5.0	6.0	
.627	16 59	„ *	19.61	116.2	5.0	6.0	
.830	23 8	„	19.52	116.1			
.988	23 7	„ *	19.51	116.0			

1875.09			19″548	115°65	5.0 orangé	6.0 id plus frusé	13 Jours	
1873.05			19.381	114.59			15 „	
				2822. μ Cygni.				
1870.464	20h25m	310	4.12	117.7	5.0	6.0		
1872.489	20 5	400	3.93	117.7	4.5	6.0		
.678	19 20	500	3.95	118.0	5.0	6.0		
1873.743	19 22	400	3.91	117.3	5.0	6.0		
1874.858	23 27	500	3.83	118.3	5.0	6.0		
1872.85			3.948	117.80	4.9 jaune clair	6.0 bleu cendré	5 Jours	
1866.18			4.144	117.00			5 „	
1862.98			4.407	116.40			6 „	
				2909. ξ Aquarii.				
1872.524	22 5	400	3.54	334.6	4.5 = 4.5			
1873.721	22 28	500		334.9				
1874.730	21 56	500	3.45	334.4	4.0 = 4.0			
1875.548	22 0	500	3.29	334.9				
.758	22 17	400	3.41	334.1	4.0	4.2		
.832	22 25	500	3.30	334.4	4.0	4.2		
1874.39			3.398	334.53	4.1	4.2 jaune clair	6 Jours	
1869.88			3.352	336.46			5 „	
1867.18			3.347	337.06			7 „	
1863.14			3.522	339.04			15 „	
				3008. P. XXIII. 69.				
1868.552	23 27	400	5.18	260.6	6.5	7.5		
1870.522	23 4	400 *	5.07	259.9	6.0	7.0		
1871.590	23 10	400	5.05	259.4	6.0	7.0		
1872.563	23 9	500	5.11	258.9	6.5	7.5		
1873.647	23 18	400	4.88	258.4	7.0	8.0		
.886	23 5	500	4.83	258.5	7.0	8.0		
1874.782	23 1	500	5.02	257.2	7.0	8.0		
.954	23 5	400	4.74	256.1	7.0	8.0		
1875.602	23 0	400	4.75	256.7	6.7	7.5		
1872.90			4.959	258.41	6.6	7.6 jaune rougeâtre	9 Jours	
1866.42			5.328	262.00			6 „	
1863.08			5.593	262.88			6 „	

Dans les dernières années j'ai eu un fort soupçon de la diminution de splendeur des deux composantes.

			3062. Anonyma.			
1874.441	19 10	500	1.27	289.4	6.5	7.0
.497	20 8	„	1.44	289.6	6.0	7.0
.568	20 0	„	1.37	289.7	6.0	7.0
.667	20 7	„	1.47	289.8	6.5	7.0
.795	20 0	„	1.44	290.0	6.0	7.0
.856	20 5	„ *	1.44	290.4	6.0	7.0
1875.367	19 5	„	1.48	291.8	6.0	7.0
.509	19 15	„	1.50	291.7	6.0	7.0
.627	19 0	„	1.46	291.5	6.0	7.0
.717	19 57	„	1.39	292.0	6.0	7.0
.827	19 42	„	1.47	292.9	6.0	6.5
1876.003	2 14	310	1.54	293.0	6.5	7.0

1875.67			1″473	292°17	6.1 jaune clair	7.0 jaune	6	Jours
1874.64			1.405	289.82			6	„
1873.63			1.446	287.57			9	„
1872.63			1.474	285.72			6	„

3121. Anonyma.

1874.168	9h11m	500	oblongue mais dout.	211.0			
.220	9 8	„	idem	217.6	7.5	7.5	
.234	10 12	„	allongée	216.0	7.5	7.5	
1875.170	10 ?	„	essayé la mesure, mais en vain				
.301	10 52	„	ovale	255.0	7.5	7.5	
.323	10 45	„	ovale, mais très vague	248.9	7.5	7.5	
1875.31			ovale	251.95	7.5	7.5 jaunes	2 Jours
1874.21			oblongue	214.87			3 „
1873.38			coin	213.86			5 „
1872.23			„	210 50			2 „
1866.22			0″68	189.65			4 „

Je crois que pour mon Refracteur elle n'est plus mesurable.

3127. δ Herculis.

1874.497	15 21	210	18.67	181.6	3.0	8.5
.516	15 15	„ *	18.63	181.3	3.0	8.5
.634	18 55	„	18.72	181.7	3.0	8.5
1875.678	19 5	„	18.89	181.8	3.0	8.5
.411	18 58	„	18.55	181.9	3.0	8.0
.441	14 33	„	18.39	181.5	3.0	8.0
.509	15 45	„	18.51	181 5	3.0	8.5
.671	18 53	„	18.60	182.5	3.0	8.5
1875.04			18.620	181.71	3.0 blanche	8.4 bleu clair	8	Jours
1873.00			18.952	181.50			8	„

Observations de 38 des Etoiles Doubles découvertes par Mr. S. W. Burnham.

(Positions pour 1875.0.)

1. — Arg. (+55°) 191. $\alpha = 0^h45^m5$ δ +55°57′.

AB =	1874.568	20h32m	500	1″46	79°6	8.0	10.0
	1875.088	4 29	400	1.38	79.2	8.5	10.5
	.630	19 38	500	1.39	82.4	8.0	10.0
	1875.09			1.410	80.40	8.2	10.2
AC =	1874.568	20 32	500	3.85	132.5	C=9.0	Je n'ai jamais pu apercevoir la cinquième
	1875.088	3 20	400	3.61	133.3	9.0	étoile de la 15m grandeur selon
	.630	19 38	500	3.72	133.1	9.0	Mr. Burnham.
	1875.09			3.727	132.97	9.0	
AD =	1874.568	20 32	500	8.82	193.1	D=9.5	
	1875.088	4 16	400	8.78	192.6	10.0	
	.630	19 38	500	8 85	192.5	9.5	
	1875.09			8.817	192.73	9.7	

11. — ρ ^{2}Hidani. $\alpha = 2^h56^m6$ δ −8°11′.

1874.667	2 39	400	2.45	85.5	5.5	9.5
1875.082	2 26	400 *	2.80	87.2	5.5	9.0
.101	2 55	400 *	2.86	88.0	5.5	9.5
.676	2 50	500	2.68	87.4	5.5	9.5
1875.13			2.697	87.02	5.5 jaune clair	9.4 cendré?

32. — 6 Serpentis. $\alpha = 15^h14^m7$ δ +1°10′.

1874.511	15h23m	500 *	2″17	12°1	4.5	9.0	
1875.252	15 10	„	2.19	14.5	5.0	9.0	
.528	15 35	„ *	2.30	13.1	4.5	10.0	
1875.10			2.220	13.23	4.7	jaune clair	9.3 cendré olivâtre

35. — BAC 5184. $\alpha = 15^h35^m7$ δ −15°37′.

1874.467	15 42	400	2.30	99.5	7.0	8.5	
1875.290	15 35	„	2.49	99.6	7.5	8.5	
.548	16 5	500 *	2.46	99.4	7.0	8.0	
1875.10			2.417	99 50	7.2	blanche	8.3

60. — π Capricorni. $\alpha = 20^h20^m1$ δ −18°37′.

1874.549	20 12	500	3.33	145.5	5.0	8.5	
.782	20 31	400	3.25	144.2	5.5	9.0	
.845	20 33	500	3.31	145.3	5.0	8.5	
1875.676	20 30	„	3.19	146.0	5.0	9.0	
1874.96			3.270	145.25	5.1	blanche	8.7

63. — 1 Delphini. $\alpha = 20^h24^m3$ δ +10°29′.

1874.546	20 15	500	0.85	343.0	6.0	8.5	
.612	19 52	„	0.81	344.0	6.0	8.0	
.735	20 10	„	0.83	344.0	6.0	8.0	
1875.802	20 34	„	0.86	342.4	6.0	8.0	
1874.920			0.837	343.35	6.0	blanche	8.0 cendré

65. — 13 Delphini. $\alpha = 20^h41^m6$ δ +5°33′.

1874.546	20 37	500	1.42	187.2	5.0	9.0	
.735	20 48	„	1.67	185.5	5.0	8.5	
1875.676	20.52	„	1.53	185.8	5.5	9.0	
1874.99			1.540	186.17	5.2	blanche	8.8 olivâtre

84. W. III. 147. $\alpha = 3^h9^m8$ δ −6°23′.

1874.667	2 56	400	oblongue	7.6	7.5	7.5
1875.112	3 32	500	pas ronde	11.2	7.5	7.5
.649	3 4	400	coin = 0″51	9.0 *	7.0	7.5
1875.14			0.51	9.27	7.3	7.5 blanches

87. — P. IV. 53. $\alpha = 4^h15^m0$ δ +20°29′.

1874.686	2 49	500	2.13	171.2	6.0	oublié B
1875.090	4 20	500	2.13	170.7	5.5	9.5
.832	5 34	400	2.00	171.4	5.0	9.0
1875.20			2.087	171.10	5.5	coul. d'or	9.2

106. — μ Librae. $\alpha = 14^h42^m5$ δ −13°37′.

1874.500	14 41	500 *	1.24	334.8	5.5	6.5	
1875.252	14 48	„	1.34	335.8	5.5	6.0	
.506	14 49	„ *	1.35	334.5	5.5	6.5	
1875.09			1.310	335.03	5.5	blanche	6.3 bleu cendré clair

110. — Ceti 187 = h. 2036 $\alpha = 1^h13^m8$. δ −16°28′.

1874.672	1 28	400	1.45	26.5	7.0	7.2
1875.621	0 59	400	1.63	26.6	7.0	7.2
1875.15			1.540	26.55	7.0	7.2 blanches

	1873	25	Angle estimé par M. Burnham
Le changement dans l'angle de	1858	216.1	Jacob
Position parait hors de doute	1836.96	38.05	Herschel II
	1835.72	45.00	„
	1830.79	53.00	„

(Schluss folgt.)

Beobachtungen des Planeten (160).

Von dem zuerst am 20. Febr. gesehenen Planeten, der vorläufig die Nummer (160) erhält, sind bis dat die folgenden Beobachtungen gelungen.

1876	Ham. Coll. M. Zt.	α	δ	Vgl.	log ($p''\Delta$) in α	log ($p''\Delta$) in δ	Vgl.-Stern
Febr. 20	15^h	$10^h20^m59^s$	$+14°14'$ —	—	—	—	—
24	12 25^m40^s	10 17 (26.82)	14 28 (44.9)	12	9.883	0.628	a
25	11 46 10	10 16 33.92	14 32 26.0	15	9.416*n*	0.627	b
März 2	9 14 21	10 11 20.12	14 52 42.6	11	0.567*n*	0.649	c
3	9 29 34	10 10 (28.75)	14 55 (55.5)	15	0.503*n*	0.641	d
4	13 34 6	10 9 19.26	14 59 20.5	10	0.584	0.650	e

Die Bestimmung von Febr. 20 ist nur eine ganz beiläufige, ungefähr bis auf $^1/_{10}$ Bogenminute richtig Die Positionen von Febr. 24 und März 3 sind in Klammern eingeschlossen wegen bis jetzt mangelnder genauere Kenntniss der Vergleichsterne. Sie erhalten Correctionen gleich denen der folgenden Annahmen.

Positionen der Vergleichsterne für 1876.0:

a	$10^h20^m20^s00$	$+14°28'$ 7″0	* 9^m5; Ham. Coll. Zonenbeob.
b	16 46.90	31 54.0	W. 10^h 260 und W_2. 311
c	11 55.42	50 56.3	10^m5; durch 5 Faden-Mikr. Vgl. v. Schj. 3801 (auch Berl. Mer.-Kr. A. N. Nr. 1113
d	10 17.10	57 15.5	9^m1 (Dm. $+15°2184$) Ham. Coll. Zonenbeob.
e	9 13.88	15 1 2.0	10^m; durch 5 Faden-Mikr. Vgl. von Arg. $+15°2175$

Es ist zu bemerken, dass der letzt erwähnte Stern ($+15°2175$) in den Bonner Beob. Bd. VI eine Secunde in AR. zu klein ist, — es muss 36^s anstatt 35^s sein. Auf derselben Seite 91 des genannten Catalogs corrigire man Nr. 488 die Declination 36′ anstatt 37′.

Ganz in der Nähe des Planeten, und in der That am 24 Febr. mit demselben zugleich im Felde, war der Ort des Sterns Dm. $+14°2239$, der offenbar unter die Veränderlichen eingereiht werden muss. In der „Durchmusterung“ ist dessen Grösse zu 9.5 angegeben. Am 10. Febr. 1872 notirte ich ihn als klein, etwa 11. Grösse; ferner 1873 April 23 unsichtbar; 1873 Juli 12 sichtbar als ein schwaches Pünktchen (bei Dämmerung, nahe am Horizont); 1874 Febr. 15 unsichtbar; 1874 März 15 just sichtbar; 1876 Febr. 20 unsichtbar; Febr. 25 ebenfalls, bei sehr klarer Luft. In Cooper's Verzeichnissen befindet sich der Stern nicht.

Clinton, Newyork, den 6. März 1876. *C. H. F. Peters.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Wegen Erhöhung der Druckkosten hat der bisherige Abonnementspreis, vom 88. Bande an, etwas erhöht werden müssen, sofern die grössern Druckkosten durch Ermässigung des Portos nicht ausgeglichen werden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland und Oesterreich 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Inhalt:

Zu Nr. 2081. *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen. 257. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen des Planeten (160). 271. — Anzeige. 271

Kiel 1876. März 29. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL: LIBR. PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2082—86.** 18, 19, 20, 21 und 22.

Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen.

Von *F. Zöllner.*

(Zweite Abhandlung.)

In meiner letzten Abhandlung (Astr. Nachr. Nr. 2057—2060) bin ich ausführlicher auf eine kritische Erörterung derjenigen Anschauungen eingegangen, nach welchen die an den Cometenschweifen beobachtete Repulsivkraft der Sonne eine nicht elektrische Kraft sein soll. Gleichzeitig hatte ich aber darauf hingewiesen, dass die bisherigen Vertreter dieser Anschauungen sich selber schliesslich zu der Erklärung genöthigt sahen, dass die von ihnen an Stelle der Elektricität angenommenen Repulsivkräfte theils ungenügend seien, so dass man „genöthigt sein würde, noch andere Triebkräfte aufzusuchen, welche den grösseren Theil der Repulsion zu Stande brächten“ (Zenker), theils physikalisch zu so mannigfachen Bedenken Anlass gäben, dass man nicht umhin könne, die von mir in Uebereinstimmung mit Olbers, Bessel, J. Herschel u. A. vertheidigte Hypothese einer elektrischen Repulsion der Sonne als eine vollkommen berechtigte anzuerkennen (Faye).

Um die Existenz einer solchen elektrischen Repulsivkraft zwischen der Sonne und den Schweifelementen eines Cometen eingehender zu begründen, hatte ich mit Berücksichtigung der an irdischen Körpern beobachteten Wirkungen der statischen Elektricität zu zeigen versucht,

> „dass es vollkommen genügt, der Sonnenoberfläche selbst quantitativ nur diejenigen elektrischen Eigenschaften beizulegen, welche man durch directe Beobachtungen an der Erdoberfläche nachzuweisen im Stande ist“ *).

In der vorliegenden Abhandlung bin ich bemüht gewesen, den Beweis dieser Behauptung dadurch zu vervollständigen, dass ich, nach einer kurzen Entwickelung der Theorie absoluter Maassbestimmungen, numerische Grenzwerthe ermittelte, innerhalb welcher die wahren Werthe der elektrischen Dichte an der Oberfläche der Sonne und der Schweifelemente der Cometen liegen müssen, um allen wesentlichen der von Olbers, Bessel, Pape u. A. gesammelten Beobachtungen über die Bewegung der Schweifelemente zu genügen.

Hierbei habe ich gelegentlich auch Veranlassung genommen, einige neuerdings von Hrn. Prof. Helmholtz gegen meine Cometentheorie erhobene Einwendungen als unberechtigte, weil auf irrthümlicher Interpretation meiner Worte beruhende, zurückzuweisen.

1.

Olbers und Bessel hatten für die solifugalen Bewegungen der Schweifelemente von grossen Cometen Geschwindigkeiten erhalten, welche, wenn letztere durch eine Repulsivkraft der Sonne erklärt werden sollten, dieser Kraft ein sehr bedeutendes Uebergewicht über die allgemeine Gravitation verleihen würden. Es handelte sich also zuerst um die Frage, ob wir an der Erdoberfläche Fernewirkungen kennen, welche unter gewissen Umständen die an der Erde auf alle Körper ausgeübte Gravitation beträchtlich zu überschreiten vermögen. Die einzigen uns bis jetzt bekannten Kräfte dieser Art sind die magnetischen und statisch-elektrischen. Da die letzteren sich nur an der Oberfläche der Körper ansammeln und daher bei Kugeln proportional der zweiten Potenz des Halbmessers wachsen, wogegen die gravitirende Fernewirkung proportional der Masse, und daher bei homogenen Kugeln proportional der dritten Potenz des Halbmessers wächst, so folgt hieraus sehr einfach, dass die elektrische Repulsion zweier stetig verkleinerten Kugeln, bei constanter Dichte der Elektricität an ihrer Oberfläche, umgekehrt proportional der Veränderung der Durchmesser wachsen muss. Die hieraus sich ergebende Consequenz für die Kerne und die Schweifelemente der Cometen

*) Berichte der K. S. Ges. d. W. Sitzung v. 6. Mai 1871, p. 220 und Natur der Cometen, p. 124.

drückte ich am angeführten Orte mit folgenden Worten aus:

„Steht ein Körper gleichzeitig unter dem Einfluss der Gravitation und freien Elektricität eines andern, so prävalirt bei zunehmender Masse die Gravitation, bei abnehmender Masse die Electricität als bewegende Kraft. Daher stehen die Kerne der Cometen, als tropfbar-flüssige Massen, unter dem Einfluss der Gravitation, die entwickelten Dämpfe als Aggregate sehr kleiner Massentheilchen, unter dem Einfluss der freien Elektricität der Sonne *).

Um diesen Satz zur Erklärung der solifugalen Cometenschweife anwenden zu können, muss erstens der Sonne eine elektrische Fernewirkung beigelegt und zweitens den gleichartig elektrisirten Elementen des Cometenschweifes eine so geringe Masse ertheilt werden, dass die an ihrer Oberfläche befindliche Electricitätsmenge den Bedingungen des obigen Satzes genügt. Hierdurch würden qualitativ die Erscheinungen der solifugalen Cometenschweife vollkommen entsprechend einer bereits vor 41 Jahren von Bessel brieflich geäusserten Vermuthung erklärt werden können, indem derselbe an Olbers am 20. Januar 1835 schreibt:

„Ich glaube, dass das Ausströmen des Schweifes der Cometen ein rein elektrisches Phänomen ist. Körperchen auf dem Cometen und der Comet selbst werden durch den Uebergang von grösserer zu geringerer Entfernung von der Sonne elektrisirt und dadurch abgestossen".

Man verlangt nun aber mit Recht von einer Hypothese, dass sie bei weiterer Entwickelung nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ von den durch sie zu erklärenden Erscheinungen Rechenschaft zu geben im Stande sei; erst hierdurch wächst die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese allmälig bis zu demjenigen Grade, welchen wir als Wahrheit oder Gewissheit zu betrachten pflegen.

In diesem Sinne bemerkte ich a. a. O. wörtlich:

„Viel wichtiger jedoch ist die Frage, ob sich durch eine derartige Annahme auch quantitativ die ungeheuern Geschwindigkeiten erklären lassen, mit welchen die Cometenschweife von den Kernen gleichsam hervorschiessen und sich in wenigen Tagen über Strecken von vielen Millionen von Meilen ausbreiten. Diese Erscheinungen könnten vom Standpunkte der bisher entwickelten Theorie nicht anders als durch eine wirkliche mechanische Bewegung der elektrisirten Dampftheilchen erklärt werden, die sich unter dem Einfluss der elektrischen Abstossung der Sonne mit beschleunigter Geschwindigkeit von der Sonne entfernen" *).

Wie man sieht, würde zur Entscheidung dieser Frage und zur Durchführung einer auf sie bezüglichen Rechnung die Kenntniss des numerischen Werthes der beiden folgenden Grössen erforderlich sein:

1. der Intensität der gravitirenden Fernewirkung der Sonne auf das bewegte Dampftheilchen,
2. der Intensität der elektrischen Fernewirkung auf das gleiche Dampftheilchen.

Hierbei entsteht nun zunächst die Frage: wodurch und auf welche Weise messen wir die freie Elektricität eines Körpers?

Offenbar, wie alle Naturkräfte, durch ihre Wirkungen. Da wir es im vorliegenden Falle mit einer Bewegung zu thun haben, welche die Elektricität vermöge ihrer Fernewirkung an einer ponderabeln Masse hervorruft, so müssen wir das wirksame Quantum von Elektricität durch die von demselben erzeugte Bewegungsgrösse eines ponderabeln Körpers messen, und zwar in derselben Weise, wie wir die Masse eines Himmelskörpers aus der Bewegung bestimmen, welche derselbe vermöge seiner gravitirenden Fernewirkung an einem andern ponderabeln Körper hervorruft. Die statische Elektricität wird folglich, wie jede andere bewegende Kraft, durch die Quantität von Bewegung einer ponderabeln Masse gemessen.

Da die Erfahrung lehrt, dass jede durch Wechselwirkung zweier Körper erzeugte Bewegungsgrösse sowohl von der Dauer der Einwirkung als auch von dem Abstande der Körper abhängt, so ist zur Maassbestimmung der Wechselwirkung eine Festsetzung jener Dauer und dieses Abstandes erforderlich. Am zweckmässigsten wählt man hierzu die unserer Zeit- und Raumbestimmung zu Grunde gelegten Einheiten, d. h. also für die Dauer der Einwirkung die Secunde, und für den Abstand, aus welchem die Einwirkung stattfindet, das Millimeter. Wenn nun die Beziehungen bekannt sind, welche zwischen der erzeugten Bewegungsgrösse (dem Producte aus der Masse und Geschwindigkeit) einerseits, und der Dauer und dem Abstande andererseits bestehen, so sind hierdurch offenbar alle Bestimmungsstücke gegeben, welche zur Festsetzung eines für alle in die Ferne wirkenden Kräfte gültigen mechanischen Maasssystems erforderlich sind.

*) Natur der Cometen, p. 119.

*) Natur der Cometen u. s. w., p. 118.

Nun ist aber die Abhängigkeit der erzeugten Bewegungsgrösse von der Zeit nach dem Galiläi'schen Satze einfach durch das Gesetz der Proportionalität ausgedrückt. Die Abhängigkeit derselben Grösse vom Abstande der aufeinander einwirkenden Körper ist sowohl für die Elektricität als für die Gravitation durch das Gesetz des umgekehrten Quadrates der Entfernung gegeben. Bekanntlich folgt aus diesem Gesetze, dass man sich bei homogenen kugelförmigen Körpern die wirksame Kraft als von den Mittelpunkten dieser Körper ausgehend vorstellen, und demgemäss für die Entfernung zweier solcher Körper stets die Entfernung ihrer Centra in Rechnung bringen kann.

Bei allen folgenden Betrachtungen sollen stets solche homogenen kugelförmigen Körper vorausgesetzt werden, in deren Mittelpunkten wir uns das wirksame Quantum ponderabler oder elektrischer Materie concentrirt denken wollen. Es wird also bei elektrischen Einwirkungen zweier Körper von den Aenderungen in der Anordnung der Elektricität an ihrer Oberfläche durch sogenannte Influenzwirkungen abgesehen, indem die zur Maassbestimmung erforderlichen Versuche stets so angeordnet sein sollen, dass die Durchmesser der kugelförmigen Körper als verschwindend gegen die Entfernungen ihrer Centra betrachtet werden können.

Bevor ich zu Maassbestimmungen nach den entwickelten Principien selber übergehe, sei zunächst noch des Unterschiedes gedacht, der sich bezüglich des Begriffes der Dichtigket bei ponderabler und elektrischer Materie ergiebt.

Da die ponderable Materie eines homogenen Körpers seinem Volumen proportional ist, so wird die ponderable Dichtigkeit eines solchen Körpers, d. h. die in der Volumeneinheit desselben enthaltene Quantität von ponderabler Materie, durch das Verhältniss der ponderabeln Masse zum Volumen gemessen.

Da die elektrische Materie sich wesentlich nur an der Oberfläche der Körper ausbreitet, so wird die elektrische Dichtigkeit eines Körpers, d. h. die auf der Flächeneinheit seiner Oberfläche enthaltene Quantität von Elektricität, durch das Verhältniss des mit dem Körper verbundenen elektrischen Quantums zur Oberfläche gemessen.

Bezeichnet also M die Quantität ponderabler Materie und E die Quantität elektrischer Materie einer homogenen Kugel, so ist:

$\frac{M}{\text{Volumen}}$ = ponderable Dichtigkeit der Kugel,

$\frac{E}{\text{Oberfläche}}$ = elektrische Dichtigkeit der Kugel.

Es knüpft sich hieran ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen den Aenderungen der elektrischen und gravitirenden Kraft einer homogenen Kugel, wenn sich bei unveränderter ponderabler und elektrischer Dichtigkeit der Halbmesser dieser Kugel ändert. Da sich nämlich die ponderable Masse einer solchen Kugel proportional der dritten Potenz ihres Halbmessers ändert, die Intensität ihrer gravitirenden Fernewirkung aber umgekehrt proportional der zweiten Potenz der Entfernung, so muss die Intensität der Gravitation an der Oberfläche einer Kugel sich direct proportional dem Halbmesser ändern.

Dagegen ist bei constanter elektrischer Dichtigkeit die Intensität der elektrischen Einwirkung an der Oberfläche einer Kugel unabhängig von ihrer Grösse, weil bei einer Veränderung des Halbmessers die Oberfläche und folglich auch die Quantität der auf ihr gleichmässig ausgebreiteten Elektricitätsmenge proportional dem Quadrate des Halbmessers sich ändert, d. h. also in demselben Verhältnisse zunimmt, als die Wirkung durch den vergrösserten Abstand der Oberfläche vom Centrum abnimmt.

Man könnte sich also z. B. eine gläserne Kugel von einem Zoll Durchmesser, welche an ihrer Oberfläche durch Reibung gleichmässig elektrisirt worden ist, beliebig vergrössert denken, — etwa bis zur Grösse der Erde oder Sonne. Wenn hierbei die auf der Flächeneinheit der Oberfläche befindliche Elektricitätsmenge, d. h. die elektrische Dichtigkeit oder die Stärke der Elektrisirung constant bleibt, so bleibt auch die elektrische Wirkung an der Oberfläche einer so vergrösserten Kugel dieselbe, wie an der Oberfläche der kleinen Kugel.

Nach Erörterung dieser einfachen Beziehungen, von denen später Gebrauch gemacht werden soll, gehe ich zur Maassbestimmung von ponderabeln und elektrischen Quantitäten nach absolutem, mechanischem Maasse über.

Es wurde gezeigt, dass dieses Maass in einer Bewegungsgrösse bestehe, welche zwei Körper vermöge ihrer ponderabeln oder elektrischen Fernewirkung innerhalb einer bestimmten Zeit (Secunde) aus einer bestimmten Entfernung (Millimeter) durch ihre Wechselwirkung hervorrufen. Da nun eine Bewegungsgrösse nothwendig den Begriff der Geschwindigkeit involvirt, so würde die Maassbestimmung der ponderabeln Maasseinheit nach absolutem Maass gegeben sein, wenn für die folgenden drei Grössen von Zeit, Raum und Geschwin-

digkeit bestimmte Werthe allgemein festgesetzt werden könnten, d. h. also für:

1. die Dauer der Wechselwirkung zweier gleicher Massen,
2. die Entfernung dieser Massen während der Wechselwirkung,
3. die Geschwindigkeit, welche diese Massen durch ihre Wechselwirkung in der angenommenen Zeit erlangen.

Die einfachste Annahme für die Werthbestimmung dieser drei Grössen wird, wie bereits oben angedeutet, darin bestehen, dass man ihnen die beiden Einheiten unseres Maasssystemes für Zeit- und Raumgrössen zu Grunde legt, welche bekanntlich beide aus zwei möglichst unveränderlichen Eigenschaften unseres Planeten abgeleitet sind, nämlich aus der Rotationsdauer (Secunde) und Grösse der Erde (Millimeter). Hieraus ergiebt sich dann unmittelbar die folgende Definition der absoluten, ponderabeln Masseneinheit:

> Die absolute Masseneinheit der ponderabeln Materie ist diejenige Masse, welche, wenn sie auf eine ihr gleiche Masse eine Secunde lang aus der Entfernung eines Millimeters einwirkt, eine relative Geschwindigkeit von einem Millimeter erzeugt.

Selbstverständlich gehört die Realisirung der in dieser Definition ausgesprochenen, physikalischen Bedingungen in das Gebiet mathematisch-physikalischer Abstractionen. Eben so wenig wie die hierbei vorausgesetzte Concentration der Massen in Punkten wirklich vollzogen werden kann, eben so wenig können zwei frei bewegliche Massen, welche anziehend aufeinander wirken, eine Secunde lang in dem constanten Abstande eines Millimeters verharren. Dies ist jedoch für die erforderliche Definition einer absoluten Masseneinheit vollkommen gleichgültig, sobald man die beiden Gesetze kennt, nach denen die erzeugte Bewegungsgrösse von der Dauer der Einwirkung und von dem Abstande der beiden Massen abhängt.

Da nun, wie bemerkt, das erste Gesetz durch einfache Proportionalität mit der Zeit, das zweite Gesetz durch das reciproke Quadrat des Abstandes gegeben ist, so steht es uns bei physikalischen Maassbestimmungen in absoluten Einheiten jederzeit frei, die beiden wirksamen Massen in so grosser Entfernung vorauszusetzen, dass sowohl ihre Dimensionen als auch die am Ende der Beobachtungszeit erlangten Geschwindigkeiten als vollkommen verschwindend gegen den ursprünglichen Abstand der beiden Massen betrachtet werden können. Mit Berücksichtigung der erwähnten beiden Gesetze lassen sich alsdann leicht die erforderlichen Reductionen auf die Einheiten der Zeit und des Raumes bewerkstelligen.

Die oben gegebene Definition der absoluten ponderabeln Masseneinheit giebt uns unmittelbar noch keine Vorstellung von der Grösse dieser Masse in Verhältniss zu uns bekannten Massen, z. B. zu der Masse eines Cubikdecimeters (Liters) Wasser von 0° C. *), auf welche sich das gewöhnliche Maasssystem ponderabler Massen gründet. Es lässt sich jedoch dieses Verhältniss sehr leicht auf folgende Weise bestimmen.

Die Erfahrung lehrt, dass jede Masse, deren Grösse gegen die Masse der Erde als verschwindend zu betrachten ist, also auch 1 Milligramm, an derselben Stelle der Erdoberfläche in einer Secunde eine gleiche Beschleunigung g erlangt. Für Leipzig ist z. B.

$$g = 9809.984 \text{ Millimeter.}$$

Denkt man sich nun die Masse des fallenden Körpers und die Masse der Erde in zwei Punkten concentrirt, welche in den Abstand eines Millimeters versetzt werden, so würde die Intensität der Wechselwirkung, d. h. die Beschleunigung in einer Secunde, im umgekehrten quadratischen Verhältniss des Abstandes wachsen müssen. Bezeichnet daher

- r den Erdradius in Millimetern,
- g die Beschleunigung eines Körpers in einer Secunde im Abstande r,
- g_1 die Beschleunigung dieses Körpers in einer Secunde im Abstande eines Millimeters von der in einem Punkte concentrirten Erdmasse,

so ist

$$g_1 = g r^2.$$

Der Definition gemäss ist alsdann g_1 die Zahl der absoluten Masseneinheiten, welche die Erde besitzt. Da nun die Zahl der Volumeneinheiten der Erde, welche mit v bezeichnet werden mag, ausgedrückt ist durch

$$v = \frac{4}{3} r^3 \pi,$$

so umfasst jede absolute Masseneinheit des Erdkörpers $\frac{v}{g_1}$ Volumeneinheiten. Legt man daher als Längeneinheit das Millimeter zu Grunde, so ist

---

*) Man legt bei dieser Art der Massenbestimmung auch häufig die Temperatur von +4° C. zu Grunde, bei welcher das Wasser seine grösste Dichtigkeit besitzt und daher kleine Temperaturveränderungen am wenigsten diese Dichte beeinflussen. Indessen ist der Unterschied nur ein sehr geringer und kann daher in den meisten Fällen vollkommen vernachlässigt werden. Setzt man nämlich die Dichte des Wassers bei 0° C. gleich 1, so ist dieselbe nach Kopp bei +4° C. gleich 1.000123 (vrgl. Poggendorff's Annalen Bd. 72, p. 44).

$$g = 9809.98^{mm},$$
$$r = 6370300000^{mm},$$

und man erhält:

$$\frac{v}{g_1} = \frac{4r\pi}{3g} = 2720340 \text{ Cub.-Millimeter.}$$

Nach den Bestimmungen von Reich*) über das mittlere spec. Gewicht der Erde (5.5832 ± 0.0149) enthält jede Volumeneinheit der Erde durchschnittlich eine 5.5832 Mal grössere Masse als eine Volumeneinheit Wasser. Es muss daher das Volumen einer Wassermasse, welche die absolute Masseneinheit repräsentirt, 5.2832 Mal grösser, als das oben gefundene Volumen sein, d. h. 15188200 Cub.-Millimeter betragen. Da nun 1 Kilogramm gleich der Masse von 1000000 Cub.-Millimeter Wasser von 0° C. ist, so sind **15.1882 Kilogramme die absolute Masseneinheit der ponderabeln Materie.**

2.

Es handelt sich jetzt noch um Feststellung der sogenannten elektro-statischen Einheit in absolutem Maasse, d. h. desjenigen Quantums von Elektricität, durch dessen Vielfache wir statische Elektricitätsmengen mit einander vergleichen.

Am einfachsten würde man für diese Einheit diejenige Elektricitätsmenge wählen können, welche die ponderable Anziehung zweier absoluter Masseneinheiten durch elektrische Abstossung gerade compensirt. Anders ausgedrückt, wäre dann die Einheit der statischen Elektricität diejenige Menge von Elektricität, welche ein gleiches mit der absoluten Masseneinheit (15188200 Milligramme) festverbundenes Quantum gleichnamiger Elektricität, aus der Entfernung eines Millimeters während einer Secunde eine Geschwindigkeit von einem Millimeter ertheilte. Wie man sieht, wären bei dieser Definition die Bewegungsgrössen, d. h. die **Producte aus Geschwindigkeit und Masse**, welche durch die absolute ponderable Einheit vermöge der allgemeinen Gravitation und durch die absolute elektrische Einheit vermöge der Repulsivkraft gleichartiger Elektricitäten, unter denselben zeitlichen und räumlichen Verhältnissen, erzeugt würden, einander gleich und betrügen

$$15188200 \text{ Milligramm} = \frac{\text{Millimeter}}{\text{Secunde}}.$$

So sehr sich indessen auch diese Definition der elektrostatischen Einheit vom Standpunkte einer consequenten Anwendung der den absoluten Maassbestimmungen zu Grunde liegenden Principien empfehlen mag, so wird doch allgemein, nach dem Beispiel der von Gauss*) für magnetische Kräfte eingeführten Einheiten, diejenige Elektricitätsmenge als Einheit gewählt, welche unter den oben angegebenen Bedingungen nicht der **absoluten** Masseneinheit von 151882000 Milligrammen, sondern der **physikalischen** Masseneinheit von 1 Milligramm eine Geschwindigkeit von 1 Millimeter ertheilt. Demgemäss ergiebt sich folgende Definition der elektrostatischen Einheit:

> **Die elektrostatische Einheit ist diejenige Elektricitätsmenge, welche, wenn sie auf eine ihr gleiche Elektricitätsmenge von derselben Art, die fest mit der Masse eines Milligrammes verbunden ist, eine Secunde lang aus der Entfernung eines Millimeters einwirkt, jener ponderabeln Masse eines Milligrammes eine Geschwindigkeit von einem Millimeter ertheilt.**

Es folgt hieraus, dass diese **physikalische** elektrostatische Einheit eine 15188200 Mal kleinere Bewegungsgrösse als die oben definirte **absolute** elektrostatische Einheit unter den gleichen zeitlichen und räumlichen Verhältnissen erzeugt. Will man die **physikalische und absolute elektrostatische Einheit** ihrer Quantität nach vergleichen, so muss man berücksichtigen, dass die statische Wechselwirkung zweier Elektricitätsmengen ebenso wie die Wechselwirkung zweier ponderabeln Massen proportional dem Producte der aufeinander wirkenden Quantitäten sich ändert. Da bei den obigen Definitionen die Wechselwirkung gleicher Quantitäten vorausgesetzt wurde, so verhalten sich die verschiedenen Elektricitätsmengen wie die Quadratwurzeln aus ihren Wirkungen, welche unter gleichen zeitlichen und räumlichen Verhältnissen erzeugt werden; folglich verhält sich die **absolute** elektrostatische Einheit zur **physikalischen** wie

$$\sqrt{15188200} : 1,$$

oder es ist:

> **eine absolute elektrostatische Einheit gleich 3897.2 physikalischen elektrostatischen Einheiten.**

*) Reich, neue Versuche mit der Drehwage. Abhandlungen d. K. Sächs. Ges. d. W. Bd. 1, S. 385 (1852). Die neueste Bestimmung des spec. Gewichts der Erde (5.56) von A. Cornu und J. Baille (Comptes rendus T. 76, p. 954. April 1873) stimmt innerhalb der Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers mit dem obigen Resultate von Reich überein.

*) Gauss. Intensitas vis magneticae terrestris ad mensuram absolutam revocata. Gauss' Werke Bd. V. „Unitas quantitatis fluidi borealis ea erit, cujus vis repulsiva in aliam ipsi aequalem in distantia = 1 positam aquivalet vi motrici = 1 i. e. actioni vis acceleratricis = 1 in massam = 1, idemque de unitate quantitatis fluidi australis valebit: in hac determinatione manifesto tum fluidum agens, tum fluidum in quod agitur, in punctis physicis concentrata concipi debent" (l. c. p. 81).

Bei allen folgenden Bestimmungen soll stets die physikalische elektrostatische Einheit vorausgesetzt werden.

Es mögen nun einige Anwendungen der bisher entwickelten Principien auf concrete Fälle gemacht werden.

Gesetzt, es sei eine kleine Glas- oder Siegellackkugel von 2 Millimeter Durchmesser gegeben, welche durch schwaches und gleichmässiges Reiben ihrer Oberfläche gerade so stark elektrisirt worden sei, dass die gesammte, auf ihrer Oberfläche befindliche Elektricitätsmenge eine elektrostatische Einheit betrage. Alsdann würde die Masse eines Milligrammes, in einem Punkt concentrirt gedacht, und gleichfalls mit einer electrostatischen Einheit gleichartiger Elektricität fest verbunden, an der Oberfläche der kleinen Kugel mit einer Kraft abgestossen werden, welche im Stande ist, jener Masse von 1 Milligramm eine Beschleunigung von 1 Millimeter zu ertheilen. Bezeichnet d die elektrische Dichtigkeit an der Oberfläche jener kleinen Kugel mit dem Radius gleich der Längeneinheit von 1 Millimeter, so ist unter den gemachten Annahmen offenbar

$$d = \frac{1}{4\pi},$$

d. h. auf jeder Flächeneinheit (Quadratmillimeter) der geriebenen Glas- oder Siegellackkugel befinden sich $\frac{1}{4\pi}$ elektrostatische Einheiten.

Angenommen, es wäre an Stelle der hier vorausgesetzten kleinen Kugel eine solche von der Grösse unserer Erde gegeben, an deren Oberfläche auf jedem Quadratmillimeter dieselbe Elektricitätsmenge von $\frac{1}{4\pi}$ elektrostatischer Einheiten sich befindet. Alsdann ist offenbar die Gesammtmenge der mit der Kugel verbundenen Elektricität proportional der Oberfläche, d. i. proportional dem Quadrate des Radius gewachsen. Gleichzeitig ist aber in dem umgekehrten Verhältnisse die Kraft vermindert worden, mit welcher die als im Mittelpunkte concentrirt gedachte Elektricitätsmenge auf einen Punkt an der Oberfläche der Kugel einwirkt. Folglich muss diese Wirkung unter den angenommenen Bedingungen an der Oberfläche der grossen Kugel unverändert dieselbe wie an der Oberfläche der kleinen geblieben sein. Wenn man daher der Erdoberfläche eine elektrische Dichtigkeit $d = \frac{1}{4\pi}$ ertheilt, so wird ein Milligramm ponderabler Masse, welches mit einer elektrostatischen Einheit derselben Gattung verbunden ist, mit einer Kraft abgestossen, welche jener Masse eine Beschleunigung von 1 Millimeter in der Secunde zu ertheilen vermag.

Vermöge der Schwerkraft erhält an der Oberfläche 1 Milligramm eine Beschleunigung von 9809 Millimeter, d. h. eine 9809 Mal grössere Geschwindigkeit als die oben durch elektrische Repulsion hervorgerufene, wenn die elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche gleich $\frac{1}{4\pi}$ ist und das abgestossene Milligramm mit einer elektrostatischen Einheit verbunden ist. Soll daher dieses Milligramm bei gleicher elektrischer Ladung mit einer Kraft vom elektrisirten Erdboden abgestossen werden, welche gleich der Schwerkraft ist, so muss offenbar die elektrische Dichtigkeit 9809 Mal grösser als die oben angegebene sein, d. h. es muss für diesen Fall

$$d = \frac{9809}{4\pi} = 780.6.$$

Jedes Quadratmillimeter der Erdoberfläche müsste also 780.6 elektrostatische Einheiten besitzen, um der Schwere eines Milligrammes, welches mit einer elektrostatischen Einheit verbunden ist, gerade das Gleichgewicht zu halten.

Es wurde bereits oben bemerkt, dass die elektrische Wechselwirkung zweier Körper proportional dem Producte aus den beiden, mit jedem Körper verbundenen Elektricitätsmengen ist. Demgemäss würde die soeben berechnete Stärke der elektrischen Repulsion offenbar dieselbe bleiben, wenn die elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche z. B. n Mal kleiner als die oben gefundene, dafür aber statt einer elektrostatischen Einheit n solcher Einheiten mit der Masse eines Milligrammes verbunden gedacht werden.

Gesetzt nun, es sei diese Masse von 1 Milligramm in Form einer kleinen Wasserkugel gegeben. Da 1 Cub.-Millimeter Wasser 1 Milligramm wiegt, so lässt sich die Oberfläche dieser Kugel und daher auch bei bekannter elektrischer Dichtigkeit derselben, die Zahl von elektrostatischen Einheiten berechnen, welche mit jener kleinen Wasserkugel von 1 Milligramm Masse verbunden sind. Es bezeichne:

- r_1 den Radius einer Wasserkugel von 1 Milligramm Gewicht,
- δ_1 die elektrische Dichtigkeit an der Oberfläche dieser Kugel,
- $\triangle$ die elektrische Dichtigkeit an der Oberfläche einer sehr grossen Kugel (z. B. der Erde oder der Sonne),
- g die Beschleunigung der Masse eines Milligrammes an der Oberfläche der grossen Kugel durch die Gravitation,

γ die Beschleunigung derselben Masse an der Oberfläche der grossen Kugel durch die Elektricität.

Wenn Gleichgewicht stattfinden soll, d. h. wenn die kleine Wasserkugel von 1 Milligramm durch die grosse Kugel ebenso stark gravitirend angezogen als elektrisch abgestossen werden soll, so müssen g und γ von gleicher Grösse aber entgegengesetzter Richtung sein, d. h. es muss

$$\gamma = -g.$$

Besässe die kleine Kugel gerade eine elektrostatische Einheit, so wäre nach dem Obigen die zum Gleichgewicht erforderliche elektrische Dichtigkeit der grossen Kugel gleich $\frac{g}{4\pi}$. Im vorliegenden Falle besitzt jedoch die kleine Kugel nicht eine sondern $4 r_1^2 \pi \delta_1$ elektrostatische Einheiten. Soll daher die elektrische Repulsion dieselbe Stärke behalten, so muss das Product aus dieser Zahl von elektrostatischen Einheiten und der elektrischen Dichtigkeit $\triangle$ der grossen Kugel dasselbe bleiben, d. h. gleich $\frac{g}{4\pi}$ sein. Man hat also unter den gemachten Voraussetzungen

$$4 r_1^2 \pi \delta \triangle = \frac{g}{4\pi}$$

oder

$$\delta . \triangle = \frac{g}{(4 r_1 \pi)^2}. \qquad (1)$$

Diese Gleichung drückt demnach eine Beziehung aus zwischen den elektrischen Dichtigkeiten δ und $\triangle$ an der Oberfläche einer kleinen Wasserkugel von 1 Milligramm Masse und einer grossen Kugel, welche die kleine durch Massenattraction im entgegengesetzten Sinne der elektrischen Repulsion mit einer Kraft g beschleunigt, unter der Bedingung, dass die gravitirende und elektrische Beschleunigung einander gleich, aber von entgegengesetzter Richtung seien.

Es ist nun sehr leicht, die obige Formel so zu verallgemeinern, dass sie diese Bedingung nicht nur für eine Wasserkugel vom Radius r_1, sondern für jede beliebige Kugel eines anderen homogenen Stoffes ausdrückt.

Zu diesem Zwecke bezeichne:

σ das spec. Gewicht einer beliebigen Kugel,

r den Radius dieser Kugel.

Für eine Kugel von gleicher Grösse mit der oben betrachteten, bei welcher also $r = r_1$, wächst offenbar die Bewegungsgrösse, welche derselben durch die Schwere in einer Secunde ertheilt wird, proportional der Masse, d. h. also proportional σ. Folglich müsste auch die Grösse der elektrischen Repulsion, d. h. das Product der beiden aufeinander wirkenden Elektricitätsmengen in demselben Verhältnisse wachsen, um den Bedingungen des oben bezeichneten Gleichgewichtes zu genügen. Es verwandelte sich daher für den Fall einer der früheren gleichen Kugel ($r = r_1$) aus einem Stoffe vom spec. Gewichte σ die Formel (1) in die folgende:

$$\delta \triangle = \frac{g \sigma}{(4 r_1 \pi)^2} \qquad (2)$$

Betrachtet man nun andrerseits in dieser Formel σ als constant, und nur r als veränderlich, so wachsen die in den Kugeln zu bewegenden Massen offenbar proportional ihrem Volumen oder der dritten Potenz des Verhältnisses $\frac{r}{r_1}$ ihrer Halbmesser, dagegen die bei constanter elektrischer Dichtigkeit mit ihnen verbundenen Elektricitätsmengen proportional ihrer Oberfläche oder der zweiten Potenz des Verhältnisses $\frac{r}{r_1}$ ihrer Halbmesser. Folglich nehmen die elektrisch zu bewegenden Massen bei Verkleinerung des Durchmessers der bewegten Kugeln schneller ab, und zwar im Verhältniss $\frac{r}{r_1}$, als die bewegenden Kräfte. Bei constanter elektrischer Dichtigkeit δ würden daher die elektrisch erzeugten Beschleunigungen der Kugeln im umgekehrten Verhältniss wachsen. Hieraus folgt der bereits in meiner ersten Abhandlung, „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen", ausgesprochene Satz *).

Kugelförmige Massen von verschiedenem Durchmesser, aber gleicher ponderabler und elektrischer Dichtigkeit, erlangen unter dem elektrischen Einfluss einer sehr grossen Kugel von constanter elektrischer Dichtigkeit Beschleunigungen, welche im umgekehrten Verhältniss der Durchmesser der bewegten Kugeln stehen.

Man braucht daher die letzte Formel (2) auf der rechten Seite nur mit $\frac{r}{r_1}$ zu multipliciren, um das Product $\delta . \triangle$ so zu bestimmen, dass die elektrische und gravitirende Beschleunigung einander das Gleichgewicht halten. Hierdurch erhält man für eine kleine Kugel von beliebigem Halbmesser r und beliebigem spec. Gewicht σ die folgende Bedingung für das Product $\delta . \triangle$

$$\delta . \triangle . = \frac{g \sigma r}{(4 r_1 \pi)^2 r_1} \qquad (3)$$

*) Vgl. Natur der Cometen, pag. 119.

In dieser Formel bedeutet r_1 den Halbmesser einer Kugel, deren Volumen gleich der Volumeneinheit von 1 Cub.-Millimeter ist, so dass

$$\frac{4\,r_1^{\,3}\pi}{3}=1$$

oder

$$4\,r_1^{\,3}\pi=3.$$

Substituirt man diesen Werth in der letzten Formel, so verwandelt sich dieselbe in folgende:

$$\delta\triangle=\frac{g\,\sigma\,r}{12\,\pi} \qquad (4)$$

Diese Gleichung gilt für den Fall des Gleichgewichtes, wobei die elektrische Beschleunigung γ gleich aber entgegengesetzt der gravitirenden Beschleunigung g ist. Sieht man daher von dem negativen Vorzeichen ab, wie bisher, da die elektrische Beschleunigung in allen folgenden Betrachtungen stets durch gleichartige Ladungen der beiden Kugeln erzeugt gedacht wird, so ist für eine gegebene elektrische Beschleunigung γ das Product der zur Erzeugung derselben erforderlichen elektrischen Dichtigkeiten δ und $\triangle$ bestimmt durch die Gleichung:

$$\delta.\triangle=\frac{g\,\sigma\,r}{12\,\pi}\cdot\frac{\gamma}{g} \qquad (5)$$

Unter der Annahme einer Repulsivkraft der Sonne hat Bessel in seiner Abhandlung über den Halley'schen Cometen zuerst für das Verhältniss dieser Repulsivkraft zur Gravitationskraft der Sonne einen bestimmten numerischen Werth abgeleitet. Betrachtet man daher im Sinne der von mir vertheidigten Cometentheorie diese Repulsivkraft als eine elektrische, so würde jener Bessel'sche Werth dem Verhältnisse $\frac{\gamma}{g}$, bezogen auf die Oberfläche der Sonne, entsprechen.

Indessen hat Bessel, und nach seinem Vorgange Pape beim Donati'schen Cometen, nicht direct jenes Verhältniss eingeführt, sondern statt dessen eine Grösse μ, deren einfache Beziehung zu der Grösse $\frac{\gamma}{g}$ aus folgender Definition Bessel's (l. c. p. 210) erhellt:

> „Die Kraft, mit welcher die Sonne die Theilchen zu bewegen sucht, wird in der Entfernung r gleich $\frac{\mu}{r\,r}$ vorausgesetzt. Wenn μ den Werth 1 hat, so ist die Wirkung der gewöhnlichen Anziehung der Sonne gleich; wenn $\mu<1$, so ist die erstere kleiner als die letztere; wenn μ negativ, so verwandelt sich die Anziehung in eine Zurückstossung."

Dieser Definition entspricht die Gleichung

$$\mu=1-\frac{\gamma}{g},$$

woraus

$$\frac{\gamma}{g}=1-\mu. \qquad (6)$$

Dieser Werth in Gl. (5) substituirt, giebt:

$$\delta\triangle=\frac{g}{12\,\pi}.\sigma\,r.(1-\mu) \qquad (7)$$

und

$$\sigma\,r=\frac{12\,\pi}{g}\cdot\frac{\delta\triangle}{1-\mu} \qquad (7a)$$

Wie man sieht, gestattet die erste dieser beiden Formeln, den Werth des Productes $\delta\triangle$ zu berechnen, wenn der Halbmesser r und das spec. Gewicht der kugelförmigen Elemente der Cometenschweife bekannt ist. Die zweite gestattet, Grösse und Masse dieser Elemente zu berechnen, wenn über den elektrischen Zustand der Sonnenoberfläche und der Schweifelemente bestimmte Annahmen gemacht werden, in beiden Fällen die aus directen Beobachtungen zu bestimmenden Werthe von $1-\mu$ als bekannt vorausgesetzt.

Da für die Sonnenoberfläche

$$g=274300^{mm},$$

so verwandeln sich die obigen Formeln mit Einführung der numerischen Constanten für die Sonne in die folgenden:

$$\delta\triangle=7276.\sigma\,r\,(1-\mu) \qquad (I)$$

$$\sigma\,r=0.00013744.\frac{\delta\triangle}{1-\mu} \qquad (II)$$

3.

Ehe ich dazu übergehe, die vorstehenden Formeln auf die Schweifelemente von Cometen anzuwenden, ist es zweckmässig, sich eine bestimmte Vorstellung von dem elektrischen Zustande oder dem Grade der Elektrisirung einer Oberfläche zu machen, deren elektrische Dichtigkeit, in absolutem Maasse bestimmt, gleich 1 ist, — bei welcher also auf jedem Quadratmillimeter gerade eine elektrostatische Einheit sich befindet. Es wird dies nur dadurch geschehen können, dass man den unter bekannten Bedingungen hervorgerufenen elektrischen Zustand der Oberfläche eines bekannten Körpers, z. B. einer geriebenen Harzfläche, in elektrostatischem Maasse ausdrückt, d. h. dass man angiebt, wie viel elektrostatische Einheiten sich auf jedem Quadratmillimeter der geriebenen Harzfläche befinden.

Es verhält sich hiermit ähnlich wie mit den in meinen photometrischen Untersuchungen ermittelten Zahlen für die lichtreflektirende Kraft oder die sogenannte Albedo von beleuchteten Himmelskörpern

Wollte man mit diesen Zahlen eine bestimmte Vorstellung von der Helligkeit der erleuchteten Fläche des Planeten verbinden, so war man genöthigt, zunächst die Helligkeit einer Anzahl irdischer Körper in denselben Einheiten nach demselben Maasssysteme zu ermitteln, wie dies von mir a. a. O. geschehen ist*).

Im vorliegenden Falle habe ich mich zunächst nur auf einen Körper beschränkt, welcher den Vorzug einer ausserordentlich grossen Verbreitung besitzt und unter sehr einfachen Bedingungen elektrisch wird. Ich wählte hierzu gewöhnlichen, im Handel vorkommenden Siegellack und bestimmte die Zahl von elektrostatischen Einheiten, welche sich auf jedem Quadratmillimeter einer auf trockenem Tuche kräftig geriebenen Siegellackfläche befinden.

Ich fand als Mittel aus fünf Bestimmungen

64.15 elektrostatische Einheiten.

Der kleinste der gefundenen Werthe betrug 60.75, der grösste 68.61. Da ich mich vergeblich bemüht habe, in Lehrbüchern oder Monographien über den vorliegenden Gegenstand Bestimmungen des elektrischen Zustandes geriebener Isolatoren nach absolutem Maasse ausfindig zu machen, und es sich im vorliegenden Falle im Wesentlichen nur um die Vermittelung einer bestimmten Vorstellung von der Stärke der Elektricitätserregung auf Grund von Zahlen handelt, welche diesen elektrischen Zustand einer Körperoberfläche in absoluten Maasseinheiten ausdrücken, so habe ich mich folgender sehr einfachen Methode bedient.

An einem isolirt aufgehängten Coconfaden von 890^{mm} Länge ist eine sorgfältig mit Goldschaum vergoldete Hollundermarkkugel befestigt, welche einen Durchmesser von 15^{mm} und ein Gewicht von 86 Milligramm besitzt. Dieser Kugel wurde durch eine schwach negativ elektrisirte Messingkugel von nahezu gleicher Grösse, die auf einem isolirenden Stativ befestigt war, durch Berührung Elektricität mitgetheilt. Die Hollundermarkkugel wurde hierauf von der elektrisirten Messingkugel abgestossen; die Stärke dieser Abstossung wurde bei verschiedenen Entfernungen der Kugeln durch den Ablenkungswinkel φ des Pendels und die gleichzeitig stattfindende Entfernung der beiden Kugeln bestimmt. Diese beiden Bestimmungen reichen aber vollkommen aus, die bewegende Kraft der elektrischen Wechselwirkung der auf beiden Kugeln angehäuften Elektricitätsmengen mit der von der Schwere auf die Hollundermarkkugel ausgeübten bewegenden Kraft zu vergleichen. Dieses Verhältniss wird nämlich einfach durch die Tangente des Winkels φ gemessen. Da nun die Entfernung der beiden Kugeln gleichfalls bekannt ist, so lässt sich dieses Verhältniss auch auf die Einheit der Entfernung (1 Millimeter) reduciren und bei der bekannten Masse der Hollundermarkkugel auch auf die Einheit der Masse (1 Milligramm).

Durch diese Reduction ist das Product der beiden aufeinander wirkenden Elektricitätsmengen in absoluten Einheiten bestimmt. Da nun die Oberflächen beider Kugeln bekannt sind, so lässt sich nach bekannten Gesetzen auch die mit jeder einzelnen Kugel verbundene Elektricitätsmenge und folglich auch die auf jedem Quadratmillimeter derselben befindliche Menge in absolutem Maasse ausdrücken. Nach Ausführung dieser Messungen wurde die Messingkugel durch eine kleine Siegellackfläche von 120 Quadratmillimeter ersetzt, nachdem sie zuvor mehrere Male auf einer trockenen Tuchoberfläche bei mässigem Drucke hin und her geführt worden war. Durch wiederholte Messung des Ablenkungswinkels φ und der Entfernung der Hollundermarkkugel von der kleinen Siegellackfläche konnte wieder das Product der beiden aufeinander wirkenden Elektricitätsmengen bestimmt werden und auf diese Weise, mit Berücksichtigung des vorher für die Hollundermarkkugel ermittelten Quantums, auch die auf die Siegellackfläche von 120 Quadratmillimeter befindliche Elektricitätsmenge, folglich auch die auf 1 Quadratmillimeter befindliche Menge. Selbstverständlich wurden bei diesen Messungen die Elektricitätsmengen sowohl der Kugeln als auch der kleinen Siegellackfläche als in Punkten concentrirt vorausgesetzt und ebenso von den Veränderungen in der Anordnung der Elektricität durch Vertheilung abgesehen, was bei den gewählten Entfernungen und Grössen der wirksamen Flächen ohne wesentliche Beeinflussung des Resultates für den vorliegenden Zweck gestattet war.

Im Hinblick auf die gefundene und oben mitgetheilte Zahl von 64.15 elektrostatischen Einheiten auf einem Quadratmillimeter einer geriebenen Siegellackfläche, darf man also behaupten, die Oberfläche eines Körpers, dessen elektrische Dichtigkeit in absolutem Maasse ausgedrückt gleich 1 ist, ist unfähr 64 Mal schwächer elektrisch, als eine geriebene Siegellackfläche.

4.

Nachdem nun auf diese Weise eine bestimmte Vorstellung von der Stärke des elektrischen Zustandes eines Körpers durch absolute Maassbestimmungen vermittelt ist, gehe ich zur Anwendung der früher gefundenen

*) Photometrische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper. Leipzig 1865, p. 273.

beiden Formeln (I u. II) auf die Schweifelemente der Cometen über.

Numerische Bestimmungen für den Werth $1-\mu$ sind zuerst von Bessel für den Halley'schen Cometen und später von Pape für den Donati'schen Cometen

Halley'scher Comet 1835 Oct. 15.
Donati'scher „ 1858 Sept. 28 bis Oct. 8.
„ „ „ Oct. 9 bis Oct. 12.

Endlich hat Pape auch noch den Werth von $1-\mu$ für den von Winnecke, Listing und Auwers beobachteten Nebenschweif des Donati'schen Cometen bestimmt, dessen Anblick in den vorzüglichen Abbildungen der grossen Monographie von Bond über den Donati'schen Cometen *) wiedergegeben ist.

Pape bemerkt auf S. 346 a. a. O. über diesen merkwürdigen Schweif wörtlich Folgendes:

„In Pulkowa ist von Hrn. Dr. Winnecke, in Göttingen von Herrn Prof. Listing und Herrn Auwers noch ein gerader, schmaler und sehr schwacher Nebenschweif gesehen worden, der mir und vielen anderen Beobachtern ganz entgangen ist. Nach den von den Herren Prof. Listing und Auwers gegebenen Beschreibungen in Nr. 1167 der A. N. lag dieser Schweif in der Verlängerung des Rad. Vector; die ihn bildenden Theilchen mussten also einer ausserordentlich starken abstossenden Kraft der Sonne unterworfen sein".

Aus Beobachtungen am 1., 4. und 10. October leitet Pape den Werth

$$1-\mu = 6.317$$

ab. Es dürfte dies der grösste Werth sein, welcher bis jetzt überhaupt für die Repulsivkraft der Sonne bei Cometenschweifen numerisch ermittelt worden ist. Da es mir nun bei den folgenden Entwickelungen im Wesentlichen darauf ankommt, zunächst eine obere Grenze der für meine Theorie erforderlichen Stärke der elektrischen Fernewirkung der Sonne zu bestimmen, so werde ich vorläufig diesen grössten Werth für $1-\mu$ meinen Rechnungen zu Grunde legen.

Für das Product aus der elektrischen Dichtigkeit δ an der Oberfläche der Schweifelemente und der elektrischen Dichtigkeit $\triangle$ an der Oberfläche der Sonne hatten wir folgenden Ausdruck (I) erhalten:

$$\delta \triangle = 7276\, \sigma\, r\, (1-\mu). \qquad (I)$$

Setzt man hierin für die Elemente des Nebenschweifes am Donati'schen Cometen:

$$1-\mu = 6.317,$$

*) Account of the Great Comet of 1858 by G. P. Bond, Director of the Observatory of Harvard College. Cambridge 1862.

mit Zugrundlegung der Bessel'schen Theorie ausgeführt worden.

Es mögen hier zunächst der Reihe nach die Angaben folgen:

$1-\mu = 2.812$. Bessel A. N. Bd. 13, p. 222
$1-\mu = 0.379$. Pape „ „ „ 49, „ 342
$1-\mu = 1.131$. „ „ „ „ „ „ 344

so erhält man:

$$\delta \triangle = 45960.\sigma\, r. \qquad (I$$

Zur Bestimmung des Productes $\delta\triangle$ handelt es sich also nur noch darum, eine bestimmte Annahme über die Grösse und Masse der kugelförmigen Elemente zu machen, welche in den Cometenschweifen, und im vorliegenden Falle zunächst in dem Nebenschweife des Donati'schen Cometen, von der gleichartig elektrisirten Sonnenoberfläche abgestossen werden.

Dass diese Schweifelemente meiner Theorie zufolge aus „elektrisirten Dampftheilchen" bestehen, die ich „sehr kleine Massentheilchen" bezeichnete und mit den einzelnen Elementen „staubartiger Substanzen" und den einzelnen „Gasmolekülen in luftverdünnten Räumen" verglich, habe ich in meiner letzten Abhandlung (A. N. Nr. 2059, S. 301) noch einmal irrthümlichen Auffassungen gegenüber ausdrücklich hervorgehoben. Ich erlaube mir, diese wörtlichen Citate aus meiner ersten Arbeit noch dadurch zu vervollständigen, dass ich die folgende Stelle aus meinem Buche „Ueber die Natur der Cometen", S. 287, reproducire, in welcher ich bei Erklärung der nebelartigen Enveloppen am Kopfe der Cometen ganz bestimmt hervorhebe, „dass die condensirten Flüssigkeitstheilchen des gebildeten Nebels aus Dampftheilchen entstanden, welche sich zufolge des Verdampfungsprocesses von der Oberfläche des flüssigen Kernes nach der Sonne zu entfernen". Da mir jedoch vor 5 Jahren die Berechnungen und Angaben über die Dimensionen und Massen der „einzelnen Gasmoleküle", wie sie sich aus den Principien der mechanischen Theorie der Gase ableiten lassen, noch zu hypothetisch und unsicher erschienen und andrerseits die Grösse der Wasserdampfbläschen, wie wir sie in den Wolken unserer irdischen Atmosphäre beobachten, nicht ohne weitere Begründung auf die unter anderen physikalischen Bedingungen gebildeten Dampftheilchen der Cometenschweife übertragen werden konnten, so sah ich mich zur Annahme fingirter Elemente genöthigt.

Ich nahm Kugeln von 11.38 Millimeter Durchmesser und 0.01 Milligramm Gewicht an. Eine Kugel von gleichem Durchmesser aus einem Stoffe von der

Dichtigkeit unserer Atmosphäre bei 0° C. und 760^{mm} Barometerdruck würde gerade 1 Milligramm wiegen, d. h. also gerade die bei den obigen Formeln zu Grunde gelegte Masseneinheit repräsentiren. Ich verminderte alsdann diese Masse auf 0.01 Milligramm, entsprechend einem gleichen Luftvolumen von 7.60^{mm} Barometerdruck, und bemerkte später bezüglich der scheinbaren Willkürlichkeit, mit welcher die Verminderung dieser Masse in jenen fingirten Kugeln zur Erreichung möglichst grosser Geschwindigkeiten noch weiter fortgesetzt werden könnte, „dass die oben ganz willkürlich vorausgesetzte Dichtigkeit (Luft von 7.6^{mm} Barometerdruck) die wirkliche Dichtigkeit der Cometenschweife wahrscheinlich um viele Billionen Male übertrifft", und daher schon eine verhältnissmässig sehr geringe Intensität der elektrischen Fernewirkung der Sonne und anderer Weltkörper ausreichend sein dürfte, um einen sichtbaren Einfluss auf die fein vertheilten Massen cometarischer Dünste auszuüben"*). Es erhellt hieraus, dass die Dichtigkeit der fingirten kugelförmigen Elemente nicht ins Unbegrenzte vermindert werden darf, um hierdurch für jeden noch so geringen Grad der elektrischen Wechselwirkung die erforderliche Geschwindigkeit herauszurechnen. Offenbar würde bei cubischer Gestalt der Elemente die mittlere Dichtigkeit des Cometenschweifes die untere Grenze für die Dichtigkeit dieser Elemente sein, welche bei der erwähnten Verminderung nicht überschritten werden darf.

Um eine ungefähre Schätzung dieser Grenze der Dichtigkeit zu ermöglichen, will ich von der eigenen Lichtentwickelung in den Schweifen gänzlich absehen, und voraussetzen, dass sie nur durch den Reflex des Sonnenlichtes sichtbar würden. Setzt man alsdann die Stärke dieses Reflexes gleich demjenigen voraus, welcher in den höchsten Regionen unserer Atmosphäre die Grenze der Dämmerung bestimmt, so liegt diese Grenze etwa in einer Höhe von 10.7 geogr. Meilen**). Da nun der mittlere Barometerdruck bereits in einer Höhe von 10 geogr. Meilen 0.079 Millimeter, also ungefähr noch 100 Mal kleiner als der oben für die Dichtigkeit der fingirten Elemente angenommene ist, so erhellt hieraus, dass meine frühere Annahme noch sehr weit von dieser Grenze entfernt war. Wenn man jedoch die Dicke der lichtreflectirenden Schicht und die eigene Lichtentwickelung der Cometenschweife nicht unberücksichtigt lässt, so ist klar, dass ihre Dichtigkeit noch viel geringer angenommen werden muss.

Ich will daher zunächst, unter Beibehaltung jener früher von mir angenommenen Elemente von 11.38 Millimeter Durchmesser und einer Dichtigkeit gleich 0.01 der atmosphärischen Luft unter den normalen Druck- und Temperaturverhältnissen, das Product der elektrischen Dichtigkeiten $\delta \triangle$ auf den Schweifelementen und der Sonne nach der Formel Ia berechnen.

Das spec. Gewicht σ in dieser Formel bezieht sich auf die Dichte des Wassers als Einheit, und da das spec. Gewicht der Luft unter normalen Druck- und Temperaturverhältnissen auf dieselbe Einheit (Wasser) bezogen gleich 0.001293 ist, so hat man für die fingirten Elemente:

$$\sigma = 0.00001293,$$
$$r = 5.69.$$

Diese Werthe in die Formel (Ia) gesetzt, giebt:

$$\delta \triangle = 45960\, \sigma\, r = 3.382.$$

Wenn also beispielsweise die elektrische Dichtigkeit δ auf der Oberfläche der fingirten Elemente gleich 1 gesetzt wird, so braucht man der Oberfläche der Sonne nur eine elektrische Dichtigkeit 3.382 beizulegen, d. h. einen ungefähr 20 Mal schwächeren elektrischen Zustand, als eine Siegellackstange durch Reibung ihrer Oberfläche erlangt. Dieser schwache Grad von Elektrisirung würde ausreichen, um selbst die grösste der bis jetzt exact beobachteten Geschwindigkeiten an den Elementen im secundären Schweife des Donati'schen Cometen durch elektrische Repulsion der Sonne zu erklären.

5.

Jedenfalls ist es von hohem Interesse, die bisher entwickelten Formeln nicht nur auf fingirte, sondern auch auf die wirklichen Elemente der Cometenschweife anzuwenden.

In Uebereinstimmung mit Olbers, Bessel und J. Herschel betrachte ich die Schweife und nebelartigen Hüllen der Cometen als an der Oberfläche der Kerne durch Verdampfung tropfbar-flüssiger Massen erzeugte Dunst- oder Nebelmassen. Folglich müssen die einzelnen Theile oder Elemente dieser Dünste wenigstens an der Quelle ihres Ursprungs, d. i. in unmittelbarer Nähe ihrer Entwickelungsflüssigkeit, bezüglich ihrer allgemeinen Eigenschaften mit denjenigen Elementen übereinstimmen, welche wir in den Dämpfen oder Dünsten ähnlicher Flüssigkeiten an der Erdoberfläche beobachten.

Wie ich bereits früher bemerkt habe, dürften die am Allgemeinsten verbreiteten kosmischen Flüssigkeiten

*) Ueber die elektrische und magnetische Fernewirkung der Sonne. Berichte der K. Sächs. G. d. W. Sitzung am 1. Juli 1872.

**) Wilde, Geschichte der Optik. Berlin 1838, Th. 1, p. 76. — Schmid, Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1860, p. 49.

Wasser und flüssige Kohlenwasserstoffe (Petroleum) sein. Dem entsprechend habe ich bei meiner Cometen-Theorie die Oberfläche der Cometen-Kerne, aus denen sich ihre Dunsthüllen und Schweife entwickeln, als ein Gemisch von Wasser und flüssigen Kohlenwasserstoffen vorausgesetzt. Das Vorhandensein der letzteren Stoffe wird bekanntlich durch die typischen Charaktere der Mehrzahl der bis jetzt untersuchten Cometenspectra im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht.

Es wird daher die Annahme gerechtfertigt sein, dass die Elemente jener cometarischen Dünste bei ihrer Entwickelung aus der tropfbaren Flüssigkeit der Kerne physikalisch von ähnlicher Beschaffenheit wie die unter analogen irdischen Verhältnissen gebildeten Dampftheilchen sind. Dagegen ist es eine weitere Frage, ob jene Elemente bei grösserer Entfernung von der Oberfläche des Kernes ihre physikalische Beschaffenheit bei ihrer Entwickelung bewahren, und im Falle dies nicht geschieht, in welcher Weise sie sich verändern. Derartige Veränderungen können z. B. bezüglich des Aggregatzustandes durch Erstarrung, bezüglich ihrer Grösse durch weitere Verdampfung eintreten. Die durch den zuletzt erwähnten Process stetig fortgesetzte Verkleinerung der Elemente erlangt ihre Grenze, wenn sich die verdampfenden Stoffe in ihre Moleküle aufgelöst haben, also im vorliegenden Falle in die Moleküle des Wassers und des betreffenden Kohlenwasserstoffes. Wenn man daher im Stande ist, für jene beiden Grenzwerthe bezüglich der Grösse und Masse der Schweifelemente der Cometen numerische Bestimmungen zu erlangen, nämlich einerseits für die Grösse und Masse von Dampftheilchen, andererseits für die Grösse und Masse der betreffenden Moleküle, so würden diese Grenzwerthe in die Formel (Ia) für $r\sigma$ gesetzt, gleichzeitig zwei Grenzwerthe für das Product $(\delta \triangle)$ der elektrischen Dichtigkeit der Sonnenoberfläche und der Schweifelemente liefern.

Ehe ich nun dazu übergehe, diese beiden Grenzwerthe zu bestimmen, werde ich mir erlauben, zunächst eine Uebersicht derjenigen Untersuchungen vorauszuschicken, welche sich auf die Grösse und Beschaffenheit der Dampf- und Dunstbläschen einerseits, und auf die Grösse und Masse der Moleküle andererseits beziehen.

Bereits Halley*) nahm an, dass die einzelnen Elemente des Wasserdampfes aus kleinen Bläschen bestehen; Leibnitz**), der diese Ansicht theilte, war wohl der Erste, welcher die Dicke des Wasserhäutchens zu berechnen versuchte. Auch Euler*) betrachtete sowohl die sichtbaren Theile des Dampfes als auch die unsichtbaren des Dunstes als Bläschen. Eingehendere Experimental-Untersuchungen wurden jedoch zuerst durch eine Preisaufgabe der Akademie der Wissenschaften zu Bordeaux veranlasst; die eine der Bewerbungsschriften ist von Kratzenstein **), die andere von Hamberger ***). Ersterer giebt den Durchmesser der Dunstkügelchen nach mikroskopischen Vergleichungen mit der Dicke eines Haares zu $^1/_{3600}$ Zoll an, womit die Angaben Saussure's sehr nahe übereinstimmen, welcher den kleinsten Durchmesser gleich $^1/_{4560}$ Zoll, den grössten gleich $^1/_{2780}$ Zoll findet. Auch die Dicke des Häutchens bestimmt Kratzenstein aus Beobachtungen über die Newton'schen Farben dünner Blättchen zu $^1/_{50000}$ eines englischen Zolles. Dagegen berechnet Muncke diese Dicke bei einem Durchmesser des Bläschen von $^1/_{300}$ Zoll aus den statischen Verhältnissen desselben in der Luft nur zu 0.00000002916 engl. Zoll oder $^1/_{28}$ Milliontel einer Linie †).

Bezüglich der Bestimmungen des Durchmessers der Nebelbläschen in der Atmosphäre haben die classischen Arbeiten Fraunhofer's über die farbigen Höfe um Sonne und Mond und ihre Erklärung aus den Gesetzen der Beugung des Lichtes eine neue Aera eröffnet ††).

Nach diesen Gesetzen lässt sich aus dem Winkel, unter welchem der Durchmesser eines rothen Ringes um Sonne oder Mond erscheint, der Durchmesser der Dampfbläschen, an deren Oberfläche das Licht gebeugt wird, berechnen.

Kämtz wendet die hierzu erforderlichen Formeln auf eine Beobachtung Newton's an, welche derselbe im Juni 1692 über die scheinbare Grösse dieser farbigen Ringe angestellt hat. Kämtz bemerkt a. a. O. über das Resultat seiner Berechnung wörtlich Folgendes:

> „Selten zeigt sich das Phänomen in solcher Vollständigkeit und Schönheit, als es von Newton im Junius 1692 gesehen wurde. Er konnte hier drei Reihen von Ringen unterscheiden; zunächst an der Sonne lag mattes Blau, worauf Weiss und späterhin Roth folgte; in der zweiten Reihe folgten Purpur, Blau, Grün und blasses Gelb und Roth; in der dritten blasses Blau und mattes Roth“... „So

*) Phil. Trans. XVI. 368 XVIII. 183.

**) Miscellanea Berolinensia I. 120.

*) Acta Acad. Petrop. III, 1, 162.

**) Abhandlung vom Aufsteigen der Dünste und Dämpfe. Hall: 1744. 8°.

***) Dissertation sur la cause de l'Elevation des vapeurs. Bordeaux 1743. 4.

†) Gehler's Physik. Wörterbuch, Bd, II, p. 655.

††) Schumacher's astr. Abh. III, 56. Abhandlungen d. K. Akademie zu München. Bd. VIII.

fand Newton in dem obigen Falle die Durchmesser der drei rothen Kreise gleich 5°6′, 9°20′ und 12°. Am 19. Februar 1664 fand er für die Durchmesser der rothen Kreise bei einem Kranze um den Mond 3° und 5°30′, also nur etwa halb so grosse Dimensionen, als in dem ersten Falle".

Indem Kämtz die Beobachtung Newton's vom Juni 1692 nach Fraunhofer's Theorie berechnet, findet er aus drei verschiedenen Gleichungen, entsprechend jenen drei Ringen, die folgenden Werthe des Durchmessers d der Elemente des Nebels:

d = 0.000585 Pariser Zoll
d = 0.000613 „ „
d = 0.000684 „ „

Im Anschluss an diese Werthe bemerkt Kämtz:

„Da hier die Dimensionen des ersten und dritten Ringes nur geschätzt wurden, so verdient der Werth d = 0.000613 den Vorzug" *).

Ausser den angeführten Beobachtungen von Newton **) sind in unserer Zeit von Jordan und A. v. Humboldt einzelne Messungen über den scheinbaren Durchmesser farbiger Ringe um Sonne und Mond ausgeführt worden. Am zahlreichsten und sorgfältigsten sind jedoch die Beobachtungen von Kämtz selber, welche einen Zeitraum von drei Jahren umfassen, vom 17. Dec. 1831 bis zum 17. Nov. 1834.

Ueber die allgemeinern Resultate, welche sich aus diesen Beobachtungen ergeben haben, bemerkt Kämtz a. a. O. Folgendes:

„Obgleich die Anzahl der Beobachtungen noch nicht hinreichend gross ist, um daraus vollkommen scharfe Folgerungen herzuleiten, so glaube ich doch bereits auf einige Resultate aufmerksam machen zu dürfen, deren weitere Verfolgung für die Theorie nicht ganz unwichtig sein dürfte".

Es werden nun Durchschnittswerthe für die „Durchmesser der Dampfbläschen für die einzelnen Monate und Jahreszeiten" mitgetheilt, von denen ich mir nur die letzteren hier mitzutheilen erlaube:

	d	
Winter	0.0009526	Par. Zoll
Frühling	0.0007206	„ „
Sommer	0.0006107	„ „
Herbst	0.0009030	„ „
Jahr	0.0007969	„ „

Kämtz bemerkt zu diesen Zahlen:

„Künftige Beobachtungen in verschiedenen Gegenden und in grösserer Anzahl müssen entscheiden, wie weit die gegebenen Zahlen der Natur entsprechen; bis jetzt glaube ich den Satz mit Bestimmtheit aussprechen zu dürfen:

Der mittlere Durchmesser der Dunstbläschen ist im Winter am grössten und vermindert sich ziemlich regelmässig bis zu der Zeit, wo die relative Feuchtigkeit der Luft am kleinsten ist, worauf er wieder bis zum Winter wächst".

Uebrigens muss beachtet werden, dass diese, aus Beobachtungen von Beugungserscheinungen abgeleiteten Resultate, noch keinen Aufschluss über den Aggregatzustand der Elemente geben. Nur die mittlere Grösse dieser Elemente geht in die Formeln ein, so dass nichts hindert, die Bestandtheile des Nebels bei hinreichend niedriger Temperatur — wie z. B. im Winter oder im Sommer in sehr hohen Regionen unserer Atmosphäre — als im festen Aggregatzustande vorauszusetzen.

In neuester Zeit hat Clausius auf Grund eingehender Untersuchungen die Existenz und allgemeine Verbreitung von Dampfbläschen in unserer Atmosphäre zur Erklärung optischer Erscheinungen derselben benutzt, besonders der blauen Farbe des Himmels. Das Resultat seiner ersten Abhandlung „Ueber die Natur derjenigen Bestandtheile der Erdatmosphäre, durch welche die Lichtreflexion in derselben bewirkt wird", spricht sich Clausius *) mit folgenden Worten aus:

„Fassen wir nun die Resultate der vorstehenden Untersuchungen zusammen, so hat sich ergeben, dass, wenn man nicht etwa annimmt, die Reflexion geschehe an undurchsichtigen, in der Atmosphäre schwebenden Körperchen, dann nothwendig neben der Reflexion auch Brechung stattfinden muss, und dass diese Brechung unter allen Umständen Erscheinungen bedingt, die mit den gewöhnlichsten Beobachtungen im Widerspruche stehen, mit Ausnahme des einzigen Falles, wenn die reflectirenden Körper dünne Platten mit parallelen Grenzflächen sind. Dadurch werden wir fast mit Nothwendigkeit zu der Annahme von feinen Dampfbläschen geführt, die selbst bei klarem Wetter noch in der Luft schweben und die Reflexion verursachen".

In einer zweiten Abhandlung **) bemerkt Clausius über die Dicke der Wasserhäute, welche die Bläschen bilden (S. 192 a. a. O.) Folgendes:

„Diese Resultate müssen nun auf die Atmosphäre

*) Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie. Halle 1836. Bd. III, p. 92 bis 102.

**) Newton, Opitce p. 247.

*) Poggendorff's Annalen Bd. 76, p. 161 ff. (1849).

**) „ „ „ 74, „ 188 „

Anwendung finden, indem Dampfbläschen die Stelle der Platten vertreten. Diejenigen Bläschen, welche noch bei klarem Wetter in der Luft schweben, können jedenfalls nur sehr dünn sein, und wenn wir daher annehmen, dass ihre Dicke höchstens ein Viertel der Wellenlänge des Violet beträgt, so folgt daraus nothwendig die blaue Farbe des reflectirten Himmelslichtes, welche um so dunkler sein muss, je klarer die Luft, d. h. je feiner die Bläschen sind".

Den Schluss dieser Abhandlung bilden folgende Worte:

„Die Erklärung der blauen Farbe des Himmels und der Morgen- und Abendröthe ergiebt sich also aus der Annahme der Dampfbläschen so naturgemäss und einfach, dass ich glaube, schon blos deshalb könnte man diese Annahme als wahrscheinlich betrachten, wie es ja auch mehrere Physiker gethan haben. Nachdem aber im vorigen Aufsatze gezeigt ist, dass dieselbe durch andere Gründe fast mit Nothwendigkeit bedingt wird, liegt in ihrer leichten Anwendbarkeit zur Erklärung so bedeutender Erscheinungen wenigstens eine erfreuliche Bestätigung jenes Resultates".

Nachdem im Vorstehenden das Wesentliche unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Grösse und Masse derjenigen Elemente mitgetheilt worden ist, welche sich durch Verdampfung von Wasser an der Oberfläche und in der Atmosphäre unseres Planeten bilden, wollen wir nun für den secundären Schweif des Donatischen Cometen Elemente von derselben Grösse und Beschaffenheit annehmen, und unter dieser Voraussetzung das Product der elektrischen Dichtigkeiten $\delta \triangle$ an der Oberfläche der Elemente und der Sonne berechnen. Den für dieses Product erlangten Werth wird man als eine obere Grenze betrachten können, wenn man erwägt, dass die Elemente jenes Schweifes, wofern sie durch einen analogen Prozess, wie die Elemente unserer Nebel und Wolken, entstanden sind, jedenfalls kleiner, als das bei der folgenden Berechnung zu Grunde gelegte Wasserbläschen sein müssen. Sowohl die ausserordentliche Lichtschwäche jenes Schweifes als besonders die in jenen fast leeren Räumen weiter als in unserer Atmosphäre fortgesetzte Verdampfung dürfte eine solche Annahme unter der gemachten Voraussetzung zur Gewissheit erheben.

Ich lege der folgenden Berechnung ein Wasserbläschen zu Grunde, dessen Durchmesser dem Jahresmittel aus den oben (S. 297) mitgetheilten Beobachtungen von Kämtz entspricht. Dieser Durchmesser betrug 0.0007969 Par. Zoll oder 0.02157 Millimeter (1 Meter = 443.296 Par. Linien). Für die Dicke d des Wasserhäutchens mag $^1/_4$ der Wellenlänge der Natronlinie D_1 gesetzt werden, also sicher eher ein zu hoher als zu kleiner Werth, indem Clausius oben bemerkt,

„dass diejenigen Bläschen, welche noch bei klarem Wetter in der Luft schweben", aus Häutchen gebildet sind, „deren Dicke höchstens ein Viertel der Wellenlänge des Violet beträgt".

Indessen beziehen sich die oben angeführten Beobachtungen von Newton, Humboldt, Kämtz u. A. nicht auf klares Wetter, sondern auf bereits eingetretene zarte Wolken- und Nebelbildung, so dass die oben von mir gemachte Annahme einer etwas grösseren Dicke des Häutchens gerechtfertigt erscheinen mag.

Nach Angström ist die Wellenlänge λ des gelben Lichtes für die Linie D_1

$$\lambda = 0.0005895^{mm},$$

folglich

$$\frac{\lambda}{4} = 0.0001474^{mm}.$$

Bezeichnet nun:

r den äusseren Halbmesser des Bläschens,
r_1 „ inneren „ „ „
d die Dicke der Hülle „ „
m „ Masse „ „
v das Volumen „ „
σ die mittlere Dichtigkeit „ „

so hat man:

$$m = \frac{4\pi}{3}(r^3 - r_1{}^3)$$

$$v = \frac{4\pi}{3} r^3$$

$$\sigma = \frac{m}{v} = \frac{r^3 - r_1{}^3}{r^3}$$

oder für r_1 in der letzten Formel den Werth $r - d$ gesetzt:

$$\sigma = 1 - \left(\frac{r-d}{r}\right)^3.$$

Setzt man hierin den obigen Annahmen entsprechend:

$$r = 0.01078^{mm},$$
$$d = 0.0001474^{mm},$$

so ergiebt sich:

$$\sigma = 0.04030.$$

Diese Werthe für r und σ in der Formel (Ia) für den Nebenschweif des Donati'schen Cometen substituirt:

$$\delta \triangle = 45960 . \sigma r, \qquad (I$$

giebt als Maximalwerth des Productes $\delta \triangle$ für diesen Schweif:

$$\delta \triangle = 19.967.$$

Nimmt man also wieder beispielsweise für die Schweifelemente

$$\delta = 1$$

zu, so brauchte die mittlere elektrische Dichtigkeit an der Oberfläche der Sonne noch nicht den 3. Theil von der elektrischen Dichtigkeit einer geriebenen Siegellackstange zu betragen, für welche oben (S. 289) die Zahl 64.15 gefunden wurde.

6.

Es wurde bereits oben hervorgehoben, dass die Elemente des hier betrachteten Nebenschweifes jedenfalls kleiner als die bisher vorausgesetzten sein werden, indem die Verdampfung in jenen fast leeren Räumen die Verkleinerung der Schweifelemente — gleichgiltig ob fest oder flüssig — sicherlich weiter fortsetzen wird, als dies selbst in den höchsten Regionen unserer Atmosphäre möglich ist. Diese Verkleinerung der Elemente kann jedoch nicht in's Unbegrenzte gehen; sie findet ihre Grenze in der Grösse eines Atoms oder Moleküls, aus denen, der Atomistik gemäss, der Stoff jener Dämpfe oder Gase der Cometenschweife besteht. Wären demnach unsere Kenntnisse von der Grösse und Masse der Atome oder Moleküle so weit vorgeschritten, dass wir dieselben wenigstens zwischen zwei Grenzen einzuschliessen im Stande sind, so würde man durch Einsetzung dieser Werthe in die Gleichung (Ia) auch eine untere Grenze für das Product $\delta \triangle$ ableiten.

Der Leser wird sich am einfachsten ein selbstständiges Urtheil über den Stand unserer gegenwärtigen Kenntniss über diese Grösse verschaffen können, wenn ich mir erlaube, hier zunächst die Worte eines auf dem Gebiete der Molekularphysik allseitig unterrichteten Chemikers anzuführen, welche die vorliegende Frage unmittelbar berühren.

Lothar Meyer bemerkt in seiner sehr verdienstvollen Schrift: „Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Statistik“ (Breslau 1872), p. 290, Folgendes:

> „Während den Atomen nothwendig Gewicht beigelegt werden muss, ist die Frage nach der räumlichen Ausdehnung derselben vielfach in der Schwebe gehalten worden. Wie die Vertreter der theoretischen Physik im 17. und in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts ihren Betrachtungen und Entwicklungen in der Regel die Annahme zwar sehr kleiner aber doch noch räumlich ausgedehnter Massentheilchen zu Grunde gelegt hatten, so schreibt auch Dalton, der Urheber unserer chemischen Atomtheorie, seinen Atomen ganz bestimmt eine räumliche Ausdehnung zu *). Später ist wohl auch hie und da mit mehr oder weniger Bestimmtheit angenommen worden, die Atome seien „unendlich klein“ oder auch, bestimmter ausgedrückt, sie entbehrten gänzlich der räumlichen Ausdehnung und seien nur sogenannte Kraftcentra, d. i. Punkte, nach welchen gewisse Kräfte oder Bewegungen gerichtet seien. Diese Auffassung hat an Boden verloren in Folge der neueren Untersuchungen auf verschiedenen Gebieten der Molekularphysik, welche gezeigt haben, dass wenigstens die Molekeln eine räumliche Ausdehnung besitzen müssen, da aus der Annahme unendlich kleiner Molekeln sich Folgerungen ergeben, welche mit den beobachteten Thatsachen nicht in Einklang zu bringen sind. Es ist sogar möglich geworden, aus der theoretischen Untersuchung der verschiedenen Molekularwirkungen Folgerungen zu ziehen, welche eine ungefähre Schätzung der Grenzen erlauben, innerhalb welcher die Dimensionen der Molekeln verschiedener Stoffe liegen müssen. Diese Folgerungen sind vor einiger Zeit von William Thomson in einem populären Vortrage **) zusammengestellt und dabei gezeigt worden, dass zwischen den aus sehr verschiedenen Untersuchungen gezogenen Folgerungen eine über alle Erwartung grosse Uebereinstimmung besteht, durch welche die Wahrscheinlichkeit, dass jene Folgerungen nicht unrichtig seien, ausserordentlich erhöht wird. Dieselben ergeben, dass der Durchmesser keiner Molekel irgend einer gasförmigen Substanz kleiner sein kann, als der funfzigmillionste Theil eines Millimeters“.

Bereits i. J. 1865 hatte J. Loschmidt ***) versucht, auf Grund ähnlicher Betrachtungen den Durchmesser eines Luftmoleküles zu bestimmen. Er beschliesst seine Untersuchungen mit folgenden Worten:

> „Hieraus ergiebt sich in runder Zahl ein Millionstel des Millimeters für den Durchmesser eines Luftmoleküles. Dieser Werth kann, wenn nicht principielle Fehler in der Ableitung vorhanden sind, nicht um das Zehnfache zu gross oder zu klein sein. Es ist dies un-

*) Z. B. in seinem New System of chemical philosophy. Bd. I, Cap. II, Abschn. I, S. 164. Deutsche Uebersetzung von F. Wolff. Berlin 1812 (p. 164).

**) Nature, Nr. 22, 31 March 1870. — Sillimann, amer. Journ. of sience and acts (2), 50, 38. — Ann. d. Chem. u. Pharm. 1871, Band 157, S. 54. — Berichte d. physik. Gesellschaft in Berlin, Jahrg. 27, p. 59 (1871).

***) Wiener Akad. Berichte, Heft III, Jahrgang 1865, October, p. 395 ff.

gefähr der 700. Theil der Wellenlänge des rothen Lichtes".

Der wesentliche Inhalt des oben erwähnten Aufsatzes von Sir William Thomson wird in den Berichten der Berliner physikal. Gesellschaft a. a. O. mit folgenden Worten reproducirt:

„Bei cubischer Anordnung der Moleküle ist bei flüssigen und festen Körpern der Abstand derselben zwischen einem Mittelpunkte und dem nächsten Mittelpunkte zwischen $\frac{1}{14.10^7}$ und $\frac{1}{46.10^7}$ Centimt. und die Anzahl im Cubikcentimeter zwischen 3.10^{24} und 10^{26}. Der Durchmesser eines Gasmoleküles ist nicht kleiner als $\frac{1}{5.10^8}$ Centimeter und bei gewöhnlicher Dichte sind in einem Cubikcentimeter 6.10^{21} Moleküle. Dieses wird gefolgert: 1. aus der dynamischen Optik, 2. aus Versuchen des Verfassers über Contactelektricität und der Anziehung zweier Platten desselben Metalles *); 3. aus einigen Capillarerscheinungen, 4. aus der mechanischen Wärmetheorie.

Die neuesten Angaben über diese Verhältnisse verdanken wir Maxwell. Derselbe hat auf der brittischen Naturforscherversammlung zu Bradford im Jahre 1873, gestüzt auf Untersuchungen von Clausius, Loschmidt, Meyer u. A., bestimmte Werthe sowohl für den Durchmesser als auch für die Masse der Moleküle einiger Gase mitgetheilt, die ich hier mit den sich daraus ergebenden Werthen der mittleren Dichte σ folgen lasse.

Grösse der Moleküle.

Name des Gases	Durchmesser in $\frac{1}{10^8}$ Millim.	Masse in $\frac{1}{10^{22}}$ Milligr.	Dichte Wasser = 1
Wasserstoff	58	46	0.045
Sauerstoff	76	736	0.320
Kohlenoxyd	83	644	0.223
Kohlensäure	93	1012	0.248

Die vorstehenden Zahlen beziehen sich, wie man sieht, auf die Moleküle gasförmiger Körper. Für feste und flüssige Körper sollen nach den obigen Angaben W. Thomson's in einem Cubikcentimeter 3.10^{24} bis 10^{26} Moleküle liegen. Nimmt man den Mittelwerth aus diesen beiden Grenzen als Zahl für die in einem Cubikcentimeter Wasser befindlichen Moleküle, so erhält man für diesen Stoff in denselben Einheiten wie früher

Durchmesser eines Wassermoleküls $= \frac{6.9}{10^8}$ Millim.

Masse eines Wassermoleküls $= \frac{170}{10^{22}}$ Milligramm.

Setzt man nun für die Elemente des Nebenschweifes des Donati'schen Cometen die vorstehend mitgetheilten Molekulargrössen voraus und berechnet nach der Formel

$$\delta \triangle = 45960 . \sigma r$$

für die Moleküle der angeführten Stoffe die Producte aus der elektrischen Dichtigkeit (δ) der Elemente und der Oberfläche der Sonne ($\triangle$), so erhält man folgende Zusammenstellung, in welcher die bereits oben für ein Wasserbläschen angenommenen Grössen mit aufgeführt sind:

Name d. Stoffs	$\log \sigma r$	σ	$\log \delta \triangle$	$\delta \triangle$
Wasserstoff	0.3163—8	0.045	0.9787—4	0.0009
Wasser	0.5361—8	1.000	0.1985—3	0.0015
Kohlenoxyd	0.1573—6	0.223	0.8197—2	0.0660
Sauerstoff	0.3723—6	0.320	0.0347—1	0.1083
Kohlensäure	0.3999—6	0.248	0.0623—1	0.1154
Wasserbläschen	0.6379—4	0.040	1.3003	19.967

Setzt man als Stoff des Nebenschweifes am Donati'schen Cometen Wasser voraus, so muss also nach den früher angestellten Betrachtungen der wahre Werth von $\delta \triangle$ zwischen den beiden folgenden Grenzen liegen:

$\delta \triangle = 0.00158$ als untere Grenze,

$\delta \triangle = 19.967$ „ obere „

Ehe ich nun zu einer gesonderten Grenzbestimmung der Werthe δ und $\triangle$ übergehe und hierdurch, wie sich zeigen wird, eine bedeutende Verengerung des Spielraumes der beiden obigen Grenzen von $\delta \triangle$ bewirke, seien mir zunächst noch einige Bemerkungen über die Anwendung der bisher entwickelten Theorie auf die Schweifentwickelung der Cometen im Allgemeinen gestattet.

7.

Der allgemeine Ausdruck für das Product $\delta \triangle$ war:

$$\delta \triangle = 7276 \, \sigma r \, (1 - \mu,$$

woraus folgt:

$$1 - \mu = \frac{\delta \triangle}{7276 . \sigma r} \qquad (1b)$$

Setzt man daher δ bei den verschiedenen Schweifen ein und desselben Cometen, wie sie z. B. für den Donati'schen durch drei verschiedene Werthe von $1 - \mu$ characterisirt sind, als gleich voraus, so ist das Product $\delta \triangle$ für diesen Cometen eine Constante, wenigstens für diejenige Entfernung desselben von der Sonne, bei

*) W. Thomson, Reprint of Papers on Electrostatics and Magnetism. London 1872. § 400. „Plates of copper and zinc of a three-hundred-millionth of a centimetre thick, placed close together alternately, form a near approximation to a chemical combination, if indeed such thin plates could be made without splitting atoms".

welcher die verschiedenen Werthe von $1-\mu$ bestimmt wurden. Dann würde aber, wie die obige Formel lehrt, zur Erklärung dieser Verschiedenheit von $1-\mu$ und der unmittelbar davon abhängigen Verschiedenheit der Schweife hinsichtlich ihrer Gestalt und Richtung nichts weiter erforderlich sein, als die Annahme einer Verschiedenheit des Productes σr, d. h. nur der Masse der Elemente. Setzt man aber bei ein und demselben Cometen auch den Stoff der Elemente der verschiedenen Schweife — also auch σ — als gleich voraus, so bedarf es zur Erklärung verschiedener Werthe von $1-\mu$ nur der Annahme verschiedener Werthe von r, d. h. einer Verschiedenheit in der Grösse der Schweifelemente. Gleichzeitig zeigt der obige Ausdruck für $1-\mu$, dass diese Grösse sich umgekehrt proportional dem Halbmesser r der kugelförmigen Elemente ändert.

In der That, wenn diese Elemente nur die Producte eines Verdampfungsprocesses, analog den Wasserbläschen oder Eisstäubchen in unserer Atmosphäre, sind, so wird die zuletzt erwähnte Annahme eine physikalische Nothwendigkeit, welche in einfachster Weise den Erscheinungen genügt, die in ihrer Allgemeinheit von Bredichin in seiner Abhandlung über den Donati'schen Cometen *) mit folgenden Worten ausgesprochen werden:

„Dans chaque instant la comète émet des particules données de valeurs differentes de $(1-\mu)$, de manière que la queue principale de la comète, abstraction faite des queues secondaires, est proprement tout un système de queues, dont les axes curvilignes coincident près de la tête mais à mesure qu'ils s'éloignent d'elle, ils divergent peu à peu dans le plan de l'orbite de la comète. Ainsi s'explique tout simplement cette circonstance remarquable, que les plus grands diamètres des sections perpendiculaires à l'axe de la queue étaient situés dans le plan de l'orbite".

Zu ganz demselben Resultate gelangt Winnecke **) von einem anderen Gesichtspunkte, indem er sich über die Vertheilung der Helligkeit im Schweife des Donati'schen Cometen mit folgenden Worten ausspricht:

„Die Betrachtung der Vertheilung der Helligkeiten im Schweife und der Veränderungen der dunkeln Zone in seiner Mitte hat zu dem Resultat geführt, dass die Annahme eines hohlen, conoïdischen Mantels nicht im Stand ist, sie darzustellen. Anders wird die Sache, wenn man einen Schritt weiter geht und, gestützt auf Beobachtungen bei ältern Cometen, wo mindestens zwei Schweifconoïde ineinander gesteckt haben müssen, annimmt, dass der Schweif aus sehr vielen ineinander gesteckten Mänteln bestanden hat, deren Dicke sehr gering war, und die durch verhältnissmässig grosse Räume voneinander getrennt wurden. Es ist dies eine Hypothese, die durchaus im Einklang ist mit den Ideen, die über Schweifbildung der Cometen von Olbers und Bessel geäussert sind, insofern eine hierdurch bedingte Verschiedenartigkeit der emittirten Stoffe zur Erklärung mancher anderen Phänomene auch darnach verlangt wird".

Wie oben gezeigt, braucht diese „Verschiedenartigkeit der emittirten Stoffe" nach unserer Theorie weder in einer chemischen noch elektrischen Verschiedenheit, sondern lediglich in einer Grössenverschiedenheit der bewegten Elemente zu bestehen, um allen den oben gestellten Forderungen zu genügen.

Zur Erläuterung des Gesagten an einem numerischen Beispiele diene Folgendes. Die oben (S. 304) gefundenen Grenzwerthe für das Produkt $\delta\triangle$ bezogen sich auf den Nebenschweif des Donati'schen Cometen, bei welchem $1-\mu=6.317$ war. Die untere Grenze ergab sich durch Einführung des Produktes σr für Wassermoleküle, die obere Grenze für Wasserbläschen von der angegebenen Beschaffenheit. Es wurde a. a. O. hervorgehoben, dass es im höchsten Grade unwahrscheinlich sei, dass die Elemente des schwachen Nebenschweifes aus Wasserbläschen von der Grösse der in unserer Atmosphäre vorkommenden bestehen sollten, indem die fortgesetzte Verdampfung in jenen fast leeren Räumen wohl unzweifelhaft eine weitere Reduction der Grösse jener Elemente bewirken muss. Man wird sich daher dem wahren Werthe von $\delta\triangle$ beträchtlich mehr nähern, wenn man jene Bläschen nicht für den Nebenschweif, sondern für den Hauptschweif des Donati'schen Cometen annimmt, für welchen Pape zu verschiedenen Zeiten zwei beträchtlich kleinere Werthe von $1-\mu$ abgeleitet hat, nämlich

für Sept. 28 bis Oct. 8 den Werth $1-\mu=0.379$,
„ Oct. 9 „ „ 12 „ „ $1-\mu=1.131$.

Berechnet man hieraus nach der Formel (Ia)

$$\delta\triangle=7276.\sigma r\,(1-\mu) \qquad \text{(Ia)}$$

die jenen beiden Werthen von $1-\mu$ entsprechenden Werthe von $\delta\triangle$ unter der Annahme von Wasserbläschen, für welche nach der oben S. 304 gegebenen Zusammenstellung:

$$\log\sigma r=0.6379-4,$$

so erhält man:

für Sept. 28 bis Oct. 8 $\delta\triangle=1.198$,
„ Oct. 9 „ „ 12 $\delta\triangle=3.576$,

*) Astr. Nachr. Bd. 54, S. 289.
**) „ „ „ 50, „ 314.

also im Mittel:

$$\delta \triangle = 2.387.$$

Wäre daher die elektrische Dichtigkeit auf der Oberfläche der Sonne eben so gross, als auf der Oberfläche der Schweifelemente, d. h. wäre

$$\delta = \triangle,$$

so hätte man:

$$\triangle^2 = 2.387,$$

oder

$$\triangle = 1.545.$$

Mit Berücksichtigung der elektrischen Dichtigkeit einer geriebenen Siegellackstange von 64 elektrischen Einheiten pro Quadratmillimeter brauchte man also, unter den hier gemachten Voraussetzungen, der Sonne nur eine elektrische Fernewirkung zuzuschreiben, wie sie von einer ungefähr 43 Mal schwächer elektrisirten Siegellackkugel von gleichem Volumen wie die Sonne ausgeübt würde. Dass auch dieser Werth ein noch viel zu grosser ist, wird später gezeigt werden; vorläufig soll zur Durchführung der oben erwähnten Erläuterung an einem numerischen Beispiele der Werth

$$\delta \triangle = 2.387$$

in die Formel (Ia) eingeführt werden, so dass:

$$2.387 = 7276 . \sigma r (1 - \mu).$$

Comet Halley	1835 Oct. 15		
„ Donati	1858 Sept. 28 bis Oct. 8	0.00023	Millimeter 2.812
„ „	„ Oct. 9 bis Oct. 12	0.00173	„ 0.379
„ „	„ „ 1 „ „ 10	0.00058	„ 1.131
		0.00010	„ 6.317 (Nebenschweif)

Vergleicht man hiermit den Durchmesser eines Wassermoleküles, welcher oben (S. 304) zu $\frac{6.9}{10^8}$ Millimeter angenommen wurde, so ergäbe sich für die Masse eines Schweifelements im secundären Schweife des Donati'schen Cometen noch ein Werth, welcher 3045.10^6 Mal grösser als die Masse eines Wassermoleküles sein würde. Es folgt hieraus, dass sowohl diese Elemente als, in noch weit höherem Grade, die Elemente des Hauptschweifes, einer noch viel weiteren Verkleinerung durch fortgesetzte Verdampfung oder Bestrahlung durch die Sonne fähig sind.

8.

Es mögen nun die Erscheinungen näher betrachtet werden, welche ein solcher fortgesetzter Verkleinerungs-Process der Schweifelemente zur Folge hat. Wenn dieser Process nicht in der Nähe des Kopfes oder Kernes des Cometen vor sich geht, wie in den oben betrachteten Fällen, sondern in einem grösseren Abstande der Elemente von ihrem Ursprunge, wo dieselben bereits integrirende Bestandtheile des Schweifes sind, so lässt sich

Hieraus folgt:

$$r = \frac{2.387}{7276 . (1 - \eta) \sigma}.$$

Lässt man nun die Annahme von Wasserbläschen fallen, und setzt statt dessen Wasserkügelchen, sei es im festen oder flüssigen Aggregatzustand, voraus, so ist mit Vernachlässigung des Unterschiedes der spec. Gewichte dieser beiden Zustände,

$$\sigma = 1$$

und man erhält zur Bestimmung der verschiedenen Grösse von Wasserkügelchen, welche den verschiedenen Werthen von $1 - \mu$ unter den angenommenen Bedingungen entsprechen, die folgende Formel:

$$r = \frac{2.387}{7276 (1 - \mu)}. \quad \text{Ic}$$

Setzt man hierin der Reihe nach für $1 - \mu$ die verschiedenen Werthe, welche sich aus den Beobachtungen von Pape für den Donati'schen Cometen und, des Beispiels halber, unter Annahme gleicher elektrischer Verhältnisse, auch für den Halley'schen Cometen aus Bessel's Beobachtungen ergeben, so erhält man für die Durchmesser (2 r) der verschiedenen Gattungen von massiven Wasser- oder Eiskügelchen die folgenden Werthe:

der hieraus entstehende Effect mit Berücksichtigung des Vorhergehenden leicht bestimmen. Die von den Elementen des Hauptschweifes abgelösten Theile würden offenbar unmittelbar nach ihrer Ablösung als Elemente von kleinerer Masse, eine andere Geschwindigkeit unter dem Einflusse der Repulsivkraft der Sonne erlangen, als diejenige, welche sie vorher, als integrirende Bestandtheile grösserer Massen, besessen hatten. Dieser Aenderung der Geschwindigkeit, welche discontinuirlich eintritt, muss eine discontinuirliche Aenderung des Werthes von $1 - \mu$, und zwar im Allgemeinen eine Vergrösserung dieses Werthes entsprechen.

Folglich müssten an allen denjenigen Stellen des Hauptschweifes, an denen eine solche weitere Verkleinerung der Elemente in merklichem Grade stattfände, neue Nebenschweife entstehen, welche, wenn dieser Process gleichzeitig an zahlreichen und verschiedenen Stellen des Hauptschweifes eintritt, demselben den Anblick einer colonnenartigen Stratification ertheilen müssten.

Wenn man hierbei die Einwirkung des Lichtes und der strahlenden Wärme als wesentliche Momente

für die Trennung und Verkleinerung dieser Elemente betrachtet, wie dies nach Analogie irdischer Erfahrungen geboten erscheint, so wird man derartige Vorgänge bei den Schweifen grosser Cometen vorzugsweise um die Zeit ihres Perihels zu erwarten haben.

In der That ist nun dieses merkwürdige Phänomen in dem Schweife des Donati'schen Cometen um jene Zeit beobachtet und von verschiedenen Astronomen ausführlich beschrieben worden.

In der grossen und schön ausgestatteten Monographie des amerikanischen Astronomen G. P. Bond*) befinden sich p. 163 unter der besonderen Ueberschrift: „Columnar structure of the tail" folgende Bemerkungen:

„During the interval between the 5th and 12th of October, the upper part of the tail was seen to be roken up into alternating dark and bright bands, 5° or more long, by 20′ or 30′ broad, nearly straight, and so disposed as to intersect the axis of the tail in the region where they accured at angles of from 20° to 30°. Although the tail had here dispersed itself faintly ower a large area without definite boundaries, the bands were yet distinctly outlined and separated by clearly marked dark intervals.

The first rotices of them occur in the 5th of October, in the remarks by Lais at Dorpat and on the 6th, in a sketch made at the Observatory of Harvard College, where they were again seen on the 8th, 10th, and 12th, but most distinctly on the 8th. Five or six were visible at once while others were indicated or faintly suggested. They had an aspect very closely resembling the streamers of an auroral arch".

Hierbei sei bemerkt, dass der Durchgang des Cometen durch das Perihel stattfand 1858 Sept. 29. $23^h\,19'$.

Auch von Winnecke sind diese Erscheinungen in Pulkova beobachtet und ausführlich in den Memoiren der kaiserlichen Akademie zu St. Petersburg beschrieben worden. In einem Auszuge in den Astr. Nachr. Bd. 50, S. 318, bemerkt Winnecke in Bezug auf das in Amerika Wahrgenommene:

„Das dort Wahrgenommene ist die auch hier bemerkte wunderbare Zertheilung des Hauptschweifes an seinem oberen Ende im October, seine eigenthümliche säulenartige Structur, über die das Nähere in dem Aufsatze angegeben ist".

Vielleicht lässt sich der hier angedeutete Gesichtspunkt auch zur Erklärung derjenigen Erscheinung benutzen, welche in dem angeführten Werke von Bond (p. 158) unter der Ueberschrift „On the deflection of the tail" beschrieben wird, auf welcher zuerst Pape in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung in den Astr. Nachr. Nr. 1172, S. 317, mit folgenden Worten aufmerksam macht:

„Der Schweif gewährte einen eigenthümlichen Anblick. In etwa 24° Abstand vom Kern trat aus der vorangehenden convexen Seite eine helle Lichtsäule etwa 30′ links von ε Coronae hervor, die ich mehrere Grade weit ausserhalb des Schweifes verfolgen konnte".

Auch Olbers scheint ein analoges Phänomen anzudeuten, wenn er am Schlusse seiner Abhandlung „Ueber den Schweif des grossen Cometen von 1811" „von der winklichten Einbucht" spricht, „die die rechte (nachfolgende) Seite des Cometenschweifs hatte".

Uebrigens erlaube ich mir, bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass bereits Olbers, soweit nicht die säulenartige Structur durch Erklärung von gleichzeitig entwickelten Nebenschweifen in Frage kommt, bereits mit vollkommener Klarheit und Bestimmtheit die Theorie der Nebenschweife im Allgemeinen ausgesprochen hat. Nur vereinfacht sich diese Theorie vom Standpunkt der elektrischen Cometentheorie dadurch so ausserordentlich, dass man keine stofflichen oder specifischen Unterschiede der Elemente, sondern nur Grössenunterschiede derselben vorauszusetzen braucht, um jene Verschiedenheit der elektrischen Repulsivkraft der Sonne auf die Elemente verschiedener Schweife zu erklären. Mögen hier Olbers' Worte über die Nebenschweife der Cometen diese Betrachtungen beschliessen:

„Merkwürdig ist es hierbei, dass sich von manchen Cometen bei ihrer Annäherung zur Sonne verschiedenartige Stoffe entwickeln, auf die sowohl die Repulsivkraft der Sonne als die des Cometen selbst specific verschieden wirkt. Was die Sonne betrifft, so erhellet dies deutlich aus den Cometen mit doppelten oder gar vielfachen Schweifen. Bei den Cometen von 1807 war dies u. A. sehr überzeugend darzuthun. Der gerade, längere Schweif musste nothwendig aus Theilchen bestehen, die ungleich stärker von der Sonne fortgestossen wurden, als die Stoffe, die den gekrümmten Schweif bildeten. Die Krümmung der Cometenschweife und ihre Abweichung von der durch die Sonne und den Mittelpunkt des Cometen gezogenen geraden Linie hängt unter übrigens gleichen Umständen von dem Verhältniss der Geschwindigkeit, womit diese Schweifmaterie von der Sonne fortgestossen wird,

*) Account of the Great Comet of 1858 by P. G. Bond. Cambridge 1862.

zu der Geschwindigkeit der Cometen selbst ab. Je langsamer der Schweifstoff aufsteigt, um so grösser ist jene Abweichung, um so stärker die Krümmung. Die Geschwindigkeit der Theilchen, die den geraden Schweif bildeten, musste also ganz ungleich grösser sein.

Auch bei unserem Cometen habe ich vom 9. October an schwache, doch deutliche Spuren eines zweiten Schweifes bemerkt".

9.

Als nächste Aufgabe für die weitere Untersuchung soll jetzt eine gesonderte Grenzbestimmung für die beiden Werthe der elektrischen Dichtigkeiten δ und $\triangle$ versucht werden, nachdem früher für das Product $\delta \triangle$ als untere Grenze der Werth 0.00518 für Wassermoleküle, als obere Grenze der Werth 19.967 für Wasserbläschen gefunden war.

Meiner Anschauung gemäss sind die Kerne der Cometen die vorwiegend flüssigen Bestandtheile eines ursprünglich grösseren Weltkörpers. Entsprechend den an der Oberfläche und im Innern der Erde am meisten verbreiteten Flüssigkeiten nehme ich für die Oberfläche der Cometenkerne als vorwiegende Bestandtheile Wasser und flüssige Kohlenwasserstoffe an. Dieser Ansicht gemäss unterscheiden sich daher die Kerne der Cometen im Wesentlichen nur quantitativ, nicht qualitativ von den Stoffen der Erde und es scheint daher nicht ungerechtfertigt, ihrer Oberfläche auch diejenige Eigenschaft beizulegen, welche wir in der sogenannten atmosphärischen Elektricität als eine allgemeine Eigenschaft der Oberfläche unsers Planeten zu betrachten berechtigt sind.

Bekanntlich geben uns die zahlreichen Beobachtungen über die Luftelektricität direct keinen Aufschluss weder über ihren Sitz noch ihre Ursache. Lamont ist der Meinung, dass sich alle Erscheinungen der Luftelektricität am Einfachsten durch die Annahme erklären lassen, es besitze die Erde ein gewisses, unveräusserliches Quantum freier, negativer Elektricität. Mit Berücksichtigung der Gesetze der elektrischen Influenz lasse sich alsdann aus dieser Hypothese die ganze Mannigfaltigkeit der tellurisch-elektrischen Phänomene ableiten.

Bereits in meinem Buche „Ueber die Natur der Cometen" u. s. w. S. 511 habe ich eine Stelle aus Poggendorff's Annalen Bd. 116, S. 615 — 617, angeführt, in den Lamont den elektrischen Zustand als eine allgemeine Eigenschaft aller Himmelskörper bezeichnet, indem er sich hierüber mit folgenden Worten ausspricht:

> „Ich meinestheils habe bei verschiedenen Gelegenheiten auf die Nothwendigkeit hingewiesen neben der Gravitation die Elektricität als eine allen Himmelskörpern zukommende und überall im Weltraume wirkende Kraft anzunehmen, und zur Unterstützung dieser Hypothese ausser den Erscheinungen der Cometen, des Nordlichtes, des Zodiakallichtes auch die tägliche Oscillation des Barometers angeführt".

Betrachtet man daher vorläufig den Ursprung dieser allen Weltkörpern und kosmischen Massen eigenthümlichen Elektricität als einen unbekannten, so wäre man berechtigt, die elektrische Dichtigkeit δ an der Oberfläche der Cometenkerne als eine Grösse von derselben Ordnung mit der an der Erdoberfläche beobachteten elektrischen Dichtigkeit zu betrachten. Um jedoch die Stärke der Luftelektricität in die oben angeführten Grenzwerthe von $\delta \triangle$ für δ einführen und hierdurch eine Bestimmung von $\triangle$ vermitteln zu können, muss die Intensität der Luftelektricitat in elektrostatischem Maasse ausgedrückt sein.

Eine solche Bestimmung habe ich für einen speciellen Fall in Hankel's Abhandlung „Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse" *) gefunden.

Entsprechend der von Gauss gewählten physikalischen Masseneinheit von 1 Milligramm bemerkt Hankel S. 441 a. a. O. über die von ihm zu Grunde gelegten Einheiten wörtlich Folgendes:

> „Die Einheiten der Länge, Masse und Zeit seien der Reihe nach das Millimeter, das Milligramm und die Secunde. Die Einheit der beschleunigenden Kraft sei diejenige, welche in der Zeiteinheit in der Geschwindigkeit des in der Richtung der Kraft sich bewegenden Körpers eine Aenderung um die Längeneinheit erzeugt.
>
> Die Einheit einer positiven oder negativen Elektricitätsmenge sei diejenige, welche in einem Punkte concentrirt gedacht in ihrer Abstossung (oder resp. Anziehung) auf eine gleiche positive oder negative Masse (diese ebenfalls in einem Punkte, der von dem ersten um die Einheit der Entfernung absteht, concentrirt gedacht) gleichkommt der Wirkung der Einheit der beschleunigenden Kraft auf die Einheit der Masse".

Hankel theilt dann S. 595 a. a. O. eine wirklich von

*) Abhandlungen d. K. Sächs. Ges. d. W. Bd. III, S. 381 — 599

ihm „an dem Nachmittage eines ziemlich heiteren Septembertages zwischen Leipzig und dem nahen Dorfe Schönefeld“ angestellte Beobachtung der Luftelektricität mit und giebt für ihre Grösse, nach absolutem Maass gemessen, die Zahl 70930 an.

Die Bedeutung dieser Zahl wird alsdann noch einmal von Hankel mit folgenden Worten erläutert:

„Die Zahl 70930 giebt uns also ein Maass für die in dem bezeichneten Zeitpunkte jenes Nachmittags durch die atmosphärische Elektricität ausgeübte Vertheilungswirkung, das von jeder speciell elektrischen Einheit unabhängig, nur auf die gewöhnlichen in der Mechanik bisher schon gebräuchlichen Einheiten der Länge, der Masse und der Zeit gegründet ist“.

Entsprechend dieser Definition betrachtete ich den obigen Werth als die in einem Punkte concentrirt gedachte Anzahl von elektrostatischen Einheiten, welche aus der Einheit der Entfernung, d. h. aus der Entfernung eines Millimeters, von der Aufsaugevorrichtung des Elektrometers dieselbe Vertheilungswirkung erzeugte, wie die atmosphärische Elektricität an jenem Tage.

Als ich jedoch später die umfangreiche Arbeit Hankel's zu einem andern Zwecke noch einmal zu benutzen genöthigt war, entdeckte ich, dass bei Angabe des obigen Werthes für die Luftelektricität die Entfernung des Punktes, in welchem 70930 elektrostatische Einheiten concentrirt gedacht, dieselbe vertheilende Wirkung auf das Elektrometer wie die Luftelektricität ausüben, nicht zu einem Millimeter angenommen war, wie dies nach der obigen Definition erwartet werden durfte, sondern zu 1000 Millimetern. Diese Entfernung ist demgemäss, wie man sieht, eine vollkommen willkürliche Constante, welche in der obigen Angabe der Luftelektricität nach absolutem Maasse enthalten ist und für welche offenbar eben so gut ein Kilometer oder irgend eine andere Entfernung hätte gewählt werden können. Hankel hebt auch selber ausdrücklich die Willkürlichkeit in der Wahl dieser Constanten hervor, indem er S. 593 a. a. O. bezüglich dieser Entfernung bemerkt:

„ich setze demnach voraus, dass man durch specielle Versuche die für die verschiedenen Ausschläge des Goldblättchens etwa erforderlichen Correctionen aufgesucht, sowie ausgemittelt habe, welche Elektricitätsmenge aus einer gegebenen Entfernung, zum Beispiel 1000^{mm}, wirkend, bei einer bestimmten Empfindlichkeit des Elektrometers einen gewissen Ausschlag bewirkt“.

Selbstverständlich muss mit Berücksichtigung dieser willkürlichen Constanten die aus der Einheit der Entfernung (1 Millimeter) auf das Elektrometer wirkende Elektricitätsmenge im quadratischen Verhältniss jener willkürlichen Entfernung von 1000 Millimeter, d. h. um das 1000^2fache, vermindert werden. Man hat sich demgemäss nur

$$\frac{70930}{1000^2} = 0.07093 \text{ elektrostatische Einheiten}$$

in der Einheit der Entfernung (1^{mm}) vom Elektrometer in einem Punkte concentrirt zu denken, um dieselbe Vertheilungswirkung wie die Luftelektricität an jenem Tage auf das Elektrometer auszuüben.

Denkt man sich nun diese Elektricitätsmenge von 0.07093 elektrostatischen Einheiten gleichmässig über die Oberfläche einer kleinen Kugel von 1^{mm} Radius vertheilt, so würde die elektrische Dichtigkeit δ an der Oberfläche dieser kleinen Kugel mit dem Radius 1 ausgedrückt durch

$$\delta = \frac{0.07093}{4\pi} = 0.005644.$$

Nach einem in § 2 erwähnten Satze würde nun aber auch jede andere, beliebig grössere Kugel dieselbe elektrische Wirkung an ihrer Oberfläche hervorrufen, wenn sie dieselbe elektrische Dichtigkeit wie die hier vorausgesetzte von 1^{mm} Radius besitzt. Wählt man daher für diese Kugel die Erde und ertheilt ihrer Oberfläche die oben gefundene elektrische Dichtigkeit, so muss alsdann die Erde auf das Hankel'sche Elektrometer dieselbe vertheilende Wirkung ausüben, wie die Luftelektricität an jenem Beobachtungstage. Ich erlaube mir daher, folgenden Vorschlag zur Bestimmung der Luftelektricität in absolutem Maasse zu machen:

Soll die vertheilende Wirkung der Luftelektricität in absolutem Maasse bestimmt werden, so ist es am einfachsten, diese Wirkung durch diejenige elektrische Dichtigkeit in absolutem Maasse auszudrücken, welche der Erdoberfläche ertheilt werden müsste, damit letztere die gleiche Wirkung auf das Elektrometer wie die Luftelektricität ausübe.

Wie man sieht, ist bei dieser Maassbestimmung der Luftelektricität jede willkürliche Constante vermieden und hierdurch jedem Missverständnisse vorgebeugt. Denn der Erdradius, welcher die Grösse der elektrisirten Kugel darstellt, spielt hierbei keine andere Rolle, als bei der Bestimmung der Gravitationsconstanten g an der Oberfläche eines Weltkörpers. Auch wird durch die hier vorgeschlagene Maassmethode ebensowenig etwas über den Sitz und die Ursache der Luftelektricität präjudirt, als bei der Hankel'schen Ausdrucksweise

unter Voraussetzung einer willkürlichen Constanten von 1 Meter.

Kurze Zeit nach dem Erscheinen meines Buches „Ueber die Natur der Cometen“ u. s. w. habe ich mich beeilt, den von mir bei der Interpretation der Hankel'schen Zahl begangenen Irrthum so weit zu berichtigen, als mir dies vorläufig für die Grundlage meiner elektrischen Cometentheorie erforderlich schien. Ich bemerkte nämlich in meiner Abhandlung „Ueber die elektrische und magnetische Fernewirkung der Sonne“*) wörtlich Folgendes:

„Es lag bei dieser beispielsweise durchgeführten Rechnung nicht in meiner Absicht, auf Grund des von Hankel erlangten Werthes, der mit Berücksichtigung einer hierbei willkürlich vorausgesetzten Constanten noch ausserordentlich reducirt werden muss, ein Urtheil über die wahre elektrische Fernewirkung der Erde im Weltraume abzuleiten“.

Denn ich brauchte offenbar nur das Product aus dem Halbmesser und der Dichtigkeit ($r\delta$) der früher angenommenen fingirten Elemente in demselben Verhältnisse zu vermindern, wie durch Berücksichtigung jener Constanten die elektrische Repulsion sich vermindert hatte, um vollkommen die gleichen Geschwindigkeiten für die Bewegung der Elemente wie früher zu erhalten. Ich hob dies a. a. O. ausdrücklich mit folgenden Worten hervor:

„Die durch die elektrischen Fernewirkungen der Weltkörper der fein vertheilten Schweifmaterie der Cometen ertheilten Geschwindigkeiten können jedoch bei entsprechender Reduction ihrer Dichtigkeit, d. h. also der bewegten Massen, dieselben bleiben“.

Dass jedoch diese Reduction der Masse und des Volumens der fingirten Elemente nicht absolut willkürlich, bis zu jeder beliebigen Grenze fortgesetzt werden darf, um auf diese Weise selbst für die schwächsten elektrischen Kräfte jede für meine Theorie erforderliche Geschwindigkeit nach Belieben herauszurechnen, glaube ich oben § 4 mit hinreichender Ausführlichkeit erörtert zu haben. Gleichzeitig habe ich dort die einfachen Gründe auseinandergesetzt, welche mich zur Annahme gerade der von mir gewählten Grössen- und Massenverhältnisse jener Elemente bewogen haben. Ich kann gegenwärtig sogar hinzufügen, dass die Grösse $r\sigma$ bei jenen Elementen, welche, wie gezeigt, bei constantem Werthe von $\delta\triangle$ allein für ihre Geschwindigkeit maassgebend ist, ein Werth von derselben Ordnung wie diejenige bei den angenommenen Wasserbläschen ist.

*) Berichte der k. sächs. G. d. W. Sitzung am 1. Juli 1872.

Denn es wurde oben für Wasserbläschen gefunden

$$r = 0.04030,$$
$$\delta = 0.01078.$$

Dagegen für die fingirten Elemente:

$$r = 5.69,$$
$$\delta = 0.00001293.$$

Bildet man die Producte $r\sigma$, so erhält man für

Wasserbläschen $r\delta = 0.000434$,

Fingirte Elemente $r\delta = 0.000074$.

Hieraus ergiebt sich, dass die früher von mir gemachten Annahmen über die fingirten Elemente vollkommen den in der Natur vorkommenden Verhältnissen bei wirklichen Elementen unserer Atmosphäre entsprechen, so weit hierbei die für die Bewegung wesentlichen Momente allein in Frage kommen.

10.

Herr Prof. Helmholtz hat in einer kritischen Beilage zu der deutschen Ausgabe*) von Tyndall's „Fragments of Science for unscientific people. London 1871“ unter der Ueberschrift: „Zöllner contra Tyndall“ sowohl die theoretischen als numerischen Grundlagen meiner Cometentheorie zu erschüttern versucht. Bei der im Original-Titel dieses Werkes so bestimmt ausgesprochenen Bezeichnung des Leserkreises, für welchen Herr Tyndall in anspruchsloser Weise selber seine Fragmente bestimmt hat, würde ich nicht gewagt haben, in der vorliegenden, für ein wissenschaftliches Publikum bestimmten, Zeitschrift jene kritische Beilage des Herrn Helmholtz auch nur vorübergehend zu berühren. Da jedoch die deutsche Ausgabe nur den Titel „Fragmente aus der Naturwissenschaft“ trägt und daher jene Beschränkung des Leserkreises auf ein „unscientific people“ nicht enthält, so konnte ich meine oben erwähnten Bedenken unterdrücken. Denn für die Beseitigung jener Beschränkung in der deutschen Ausgabe konnte ich nur zwei Erklärungen finden, indem ich annahm, dass entweder Herr Helmholtz sich in seiner „kritischen Beilage“ nicht ausschliesslich, wie Herr Tyndall in seinen Fragmenten, an ein Publicum von Laien und Gebildeten zu wenden die Absicht hatte, oder dass der anonyme Uebersetzer A. H. sehr triftige Gründe gehabt hat, gegenwärtig das allgemeine Niveau des wissenschaftlichen Publikums in Berlin niedriger als in London vorauszusetzen. In beiden Fällen hielt ich es zur weiteren Erläuterung

*) Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze von John Tyndall. Autorisirte deutsche Ausgabe, besorgt von A. H. Mit Vorwort und Zusätzen von Prof. H. Helmholtz. Braunschweig 1874.

einer Cometentheorie nicht ganz unerspriesslich, die in jener Helmholtz'schen Kritik enthaltenen Irrthümer und Missverständnisse gelegentlich wenigstens so weit zu berichtigen, als dies ohne Beeinträchtigung des wissenschaftlichen Characters meiner vorliegenden Abhandlung geschehen konnte.

Ich glaube, im letzten Artikel mit hinreichender Ausführlichkeit den von mir bei der Interpretation der Hankel'schen Zahl für die Luftelektricität begangenen Irrthum dargelegt zu haben. Trotzdem derselbe, wie ich gezeigt habe, im Wesentlichen bereits von mir selber berichtigt war und für jeden unbefangenen Leser meiner Abhandlung über die Bedeutung der dort bezeichneten „willkürlichen Constanten" in der Bestimmung Hankel's schwerlich ein Zweifel obwalten konnte, hält sich dennoch Herr Helmholtz (S. 596. a. a. O.) zu folgenden Bemerkungen für berechtigt:

> „Ich gebe es auf, zu errathen, in Folge welcher Gedankenverbindung Herr Zöllner in das Volumen von einem Milligramm Luft später nur noch $^1/_{100}$ Milligramm zu setzen sich erlaubt, als ob nicht die Luft, sondern die Raumvolumina elektrisch geladen wären.
>
> Unser Kritiker hat später eingesehen, dass etwas in seiner Rechnung nicht in Ordnung war; er erkennt an (Berichte der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaft 1. Juli 1872), dass der erlangte Werth „„mit Berücksichtigung einer hierbei willkürlich vorausgesetzten Constanten noch ausserordentlich reducirt werden muss"". Diese „„Constante"" (!) meint offenbar den Betrag der Ladung jedes Milligrammes oder $^1/_{100}$ Milligrammes Luft, bestehend in einer Million elektrostatischer Einheiten. Wir wollen die Folgerungen aus dieser allerdings vollkommen „„willkürlichen"" Voraussetzung nicht weiter untersuchen, und nicht fragen, was geschehen würde, wenn jedes Milligramm Luft seine Nachbarn mit einer Kraft, grösser als tausend Kilogramm, abstiesse. Diese Entschuldigung könnte sonst für Herrn Zöllner am Ende verhängnissvoller werden, als wenn er sich entschlossen hätte, frei zu gestehen, er habe bei Ausführung seiner Rechnung das Milligramm mit der elektrostatischen Einheit verwechselt. Auch würde das einem Manne, der Andern gegenüber von so catonischer Strenge ist, jedenfalls besser angestanden haben, als Ausreden zu machen, die nur Staub aufwirbeln können".

Herr Helmholtz befindet sich also, wie man sieht, sowohl im Irrthum hinsichtlich der Bedeutung der von mir als willkürliche Constante bezeichneten Grösse, als auch bezüglich der Zahl von elektrostatischen Einheiten, welche ich jener fingirten Kugel von einem Milligramm Masse beilege, wenn sie sich unter dem Einfluss der elektrischen Repulsivkraft der Sonne oder Erde bewegt. Denn über die Art und Weise, wie jene kleine Kugel elektrisirt worden sei, ob durch Berührung mit dem elektrischen Erdboden oder sonst wie, mache ich bei meinen Rechnungen gar keine Annahme, sondern lege dieser Kugel zur Vereinfachung der Rechnung aus demselben Grunde nur eine elektrostatische Einheit bei, aus welchem ich ihr der Einfachheit halber die Masse von einem resp. $^1/_{100}$ Milligramm beigelegt habe. Nur unter dieser Voraussetzung war ich offenbar berechtigt, die Hankel'sche Zahl direct als den Werth einer beschleunigenden Kraft einzuführen, welche von dem durch jene Zahl ausgedrückten Quantum elektrostatischer Einheiten aus der Entfernung 1 auf die mit der Masseneinheit (Milligramm) verbundenen Einheit der Elektricitätsmenge, d. i. eine elektrostatische Einheit, ausgeübt wird.

Folglich würde auch jedes Milligramm Luft, — wenn man sich dasselbe, wie jene fingirten Elemente, mit einer elektrostatischen Einheit verbunden denkt, — und zwar concentrirt in Kugeln, deren Mittelpunkte 11.38^{mm} weit von einander entfernt sind, — seine Nachbarn nicht mit einer Kraft „grösser als die Schwere von tausend Kilogramm" abstossen, wie Herr Helmholtz behauptet, sondern vielmehr nur mit einer Kraft kleiner als die Schwere von $\frac{1}{(11.38)^2} = 0.00772$ Milligramm.

Was die sonstigen physikalischen Grundlagen meiner früheren Rechnungen betrifft, so sind sie genau dieselben, welche der in der vorliegenden Abhandlung entwickelten Theorie entsprechen. Zum Beweiser dieser Behauptung erlaube ich mir hier nur diejenigen Worte aus meiner früheren Abhandlung *) zu reproduciren, in denen ich die Aufgabe formulire, welche ich mir bei meinen Rechnungen gestellt habe. Ich sage a. a. O. wörtlich:

> „Es soll nun die Bewegung einer kleinen kugelförmigen Masse bestimmt werden, welche unter dem Einflusse der Gravitation und elektrischen Fernewirkung einer sehr grossen Kugel steht, deren Oberfläche ebenso wie die der kleinen Masse mit gleichartiger Elektricität von constanter Dichte geladen ist".

Zwei Seiten später (S. 122) übertrage ich alsdann diese

*) Natur der Cometen u. s. w., S. 120.

Betrachtungen auf die Erde und jene kleine Kugel und bemerke wörtlich:

„Gesetzt nun, die Erdoberfläche sei überall mit freier Elektricität von der oben gefundenen Intensität begabt und wirke auf die mit gleichartiger Elektricität geladene kleine Kugel. Bewegt sich letztere von der Erdoberfläche aus in einem widerstandslosen Raume, so lässt sich nach Formel (3) die Geschwindigkeit berechnen, welche sie in einem gegebenen Abstande vom Centrum der Erde, z. B. in der Entfernung des Mondes, erlangt hat".

Wie man sieht, ist in allen diesen Sätzen, entsprechend den Grundlagen meiner Rechnung, nur eine Bestimmung über die Gleichartigkeit des Vorzeichens der Elektricität auf beiden Kugeln enthalten, nicht aber über den physikalischen Process oder die Ursache, durch welche die kleine Kugel ihre Elektricität erhalten hat. Hätte ich z. B. vorausgesetzt, diese Kugel sei durch Berührung mit dem elektrischen Erdboden elektrisirt worden, so würde dieselbe nicht nur eine elektrostatische Einheit erhalten, wie stets bei allen meinen Rechnungen angenommen ist, sondern, wenn δ die elektrische Dichte ihrer Oberfläche ist, offenbar $4\pi r^2\delta$ elektrostatische Einheiten. Nach den Untersuchungen Coulomb's nnd Poisson's erlangt nun aber eine kleine Kugel, welche durch Berührung mit einer sehr grossen Kugel elektrisirt wird, eine beträchtlich grössere Dichtigkeit als die grössere Kugel, ein Unterschied, der sich nach Coulomb's Beobachtungen auf das Doppelte, nach Poisson's Theorie nur auf das 1.645fache der elektrischen Dichtigkeit der grossen Kugel beläuft *). Lege ich also der Einfachheit halber den Coulomb'schen Werth zu Grunde und setze die elektrische Dichtigkeit δ der Erdoberfläche, entsprechend meiner ursprünglichen Interpretation der Hankel'schen Zahl, gleich

$$\delta = \frac{70930}{4\pi},$$

so würde die durch Berührung mit dem Erdboden elektrisirte kleine Kugel die elektrische Dichtigkeit 2δ erlangen, und daher bei einer Kugel von der Grösse meiner fingirten Elemente ($r = 5.69^{mm}$)

$$4\pi r^2 . 2\delta = 459200.$$

Es würde also jene kleine Kugel nicht nur eine, sondern 459200 elektrostatische Einheiten besessen haben, wenn ich die angedeutete Annahme über den Ursprung ihrer elektrischen Ladung gemacht hätte, wodurch ich selbstverständlich statt der früher von mir berechneten Geschwindigkeiten noch viel erstaunlichere Werthe, nämlich 459200 Mal grössere erhalten hätte. Aber selbst wenn man die bei richtiger Interpretation der Hankel'schen Zahl resultirende elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche, nämlich

$$\delta = 0.005644$$

zu Grunde legt, so würden immer noch 4.59 statt einer elektrostatischen Einheit mit jener kleinen Kugel verbunden gewesen sein, wenn man die hier gemachte Annahme über den Ursprung ihrer Elektrisirung adoptirt.

Dass der Weg, welchen ich hier zu diesen Berechnungen eingeschlagen habe, ein physikalisch berechtigter sei und ich daher noch viel staunenswerthere Resultate bei meinen früheren Rechnungen hätte erhalten können, wenn ich statt meiner bescheidenen Annahme von nur einer elektrostatischen Einheit 459202 elektrostatische Einheiten auf der bewegten Kugel angenommen hätte, wird auch von Herrn Helmholtz anerkannt. Bei der wissenschaftlichen Autorität, deren sich Herr Helmholtz erfreut, darf dieser Umstand ohne Zweifel als eine nicht unwesentliche Stütze für die Richtigkeit der physikalischen Grundlagen meiner Cometentheorie betrachtet werden. Herr Helmholtz bemerkt nämlich in seiner oben angeführten Kritik (S. 596) wörtlich Folgendes:

„Nur über die Elektrisirung der Erdoberfläche und der an ihr liegenden leitenden Körper lehrt sie (die Hankel'sche Beobachtung) etwas. Am Erdboden selbst musste jede Kreisfläche von 4 Millimeter Durchmesser ein elektrisches Quantum enthalten, welches jenem oben angegebenen Werthe der Kraft gleich war, nämlich (unter Verbesserung des Rechnungsfehlers) 0.07093. Ein Leiter also, der sich von dem so elektrisirten Boden loslöst, könnte elektrisirt sein, und wenn Herr Zöllner diesen Weg, welcher physikalisch berechtigt gewesen wäre, eingeschlagen hätte, so würde er mit Hilfe seines Rechnungsfehlers sogar noch viel staunenswerthere Resultate erhalten haben, als nach der von ihm beliebten Weise".

Indem ich mir eine beiläufige Widerlegung der übrigen Einwendungen des Herrn Helmholtz, die zum Theil auf noch viel gröberen Irrthümern und Missverständnissen als die vorstehend erledigten beruhen, für die dritte Abhandlung über den vorliegenden Gegenstand vorbehalte, benutze ich diese Gelegenheit, das wissenschaftliche Publikum um Entschuldigung für die theilweis elementare Breite und Ausführlichkeit einzelner Theile der vorliegenden Abhandlung zu bitten. Dieselbe findet jedoch lediglich ihre Begründung darin,

*) Riess, Lehre von der Reibungselektricität I, S. 226.

s ich bestrebt gewesen bin, so irrthümliche Inpretationen meiner Worte, wie die eben discutirten, Zukunft auch für Herrn Helmholtz unmöglich zu chen.

11.

Es soll nun zunächst eine Grenzbestimmung r mittleren elektrischen Dichtigkeit $\triangle$ der nenoberfläche und zwar unabhängig von den scheinungen an Cometen versucht werden, um rdurch in Verbindung mit den früher bestimmten nzen des Productes $\delta \triangle$ gleichzeitig eine Grenzbeimmung für δ, d. h. für die elektrische Dichtigkeit der Oberfläche der Schweifelemente eines Cometen, gewinnen.

Wenn die Sonne wirklich eine elektrische Fernekung besitzt, so muss sie, den Gesetzen der elektrien Fernewirkung gemäss, auf alle Planeten eine staelektrische Induction ausüben. Wäre z. B. die le eine vollständig unelektrische Metallkugel, die me dagegen eine mit freier Elektricität geladene gel, so würde die Erde durch den elektrischen Ein- der Sonne inducirt, d. h. sie besässe stets auf der Sonne zugewandten Seite, also am Tage, eine freie ktrische Spannung von entgegengesetztem Vorzeichen Elektricität anf der Oberfläche der Sonne, dagegen der der Sonne abgewandten Seite, also in der Nacht, freie elektrische Spannung von gleichem Vorzeichen der Sonnenelektricität. Verdankte also die sogemte Luftelektricität unseres Planeten einer solchen ucirenden Wirkung der Sonne ihren Ursprung, so sste eine tägliche Periode der Luftelektricität mit sprechendem Zeichenwechsel stattfinden. Ausserdem ssten diese periodischen Schwankungen im Winter Dec.) etwas grösser als im Sommer (21. Juni) sein, l die Erde im Perihel einer ungefähr 7 Procent rkeren Induction als im Aphel ausgesetzt sein würde.

Besitzt jedoch die Erde selber eine gewisse Menge ier Elektricität an ihrer Oberfläche, so würde zwar ichfalls die Existenz einer täglichen Periode und der gedeutete Unterschied in Perihel und Aphel eine thwendige Folge der elektrischen Influenzwirkung der nne sein, aber es wäre bei hinreichender Menge von ier Elektricität der Erde nicht nothwendig, dass ein ichenwechsel der elektrischen Spannung stattfände. ich übersieht man für diesen Fall sehr leicht die Art d Weise, in welcher sich diese Influenzwirkung berklich machen müsste. Besitzt die Erdoberfläche ie Elektricität von gleichem Vorzeichen mit der Sonne, werden die Minima zur Zeit der oberen Culmination um Mittag, die Maxima zur Zeit der unteren Culmination um Mitternacht stattfinden, wogegen sich bei entgegengesetztem Vorzeichen der Elektricitäten auf der Sonne und Erde diese Verhältnisse umkehren.

Vergleicht man mit diesen allgemeinen Folgerungen den Gang der täglichen Periode der Luftelektricität, wie er sich aus den Beobachtungen von Saussure, Schübler, Duprez, Quetelet u. A. besonders aber aus den in neuerer Zeit in sehr sorgfältiger und umfassender Weise von Dellmann zu Kreuznach angestellten Untersuchungen ergiebt, so zeigen dieselben mit den obigen Folgerungen keine solche Uebereinstimmung, wie sie bei einer merklichen Influenzwirkung der Sonne auf die Erde stattfinden müsste.

Kämtz*) fasst die Resultate von Saussure und Schübler in folgenden Sätzen zusammen:

„Bei Sonnenaufgang ist die atmosphärische Elektricität schwach; sie fängt langsam zu wachsen an, wenn die Sonne höher steigt, während sich gewöhnlich gleichzeitig die in den tiefern Luftschichten schwebenden Dünste vermehren. Dieses Steigen dauert im Sommer etwa bis 6 oder 7 Uhr, im Frühlinge und Herbste bis 8 oder 9 Uhr, im Winter bis gegen 10 oder 12 Uhr. Nach und nach erreicht die Spannung ihr Maximum; gleichzeitig sind die untern Luftschichten oft sehr dunstig, die Luft nimmt an Feuchtigkeit zu und der Druck der Dampfatmosphäre ist grösser als am Morgen, in der kälteren Jahreszeit tritt oft ein früher Nebel ein. Gewöhnlich bleibt die Elektricität nur kurze Zeit auf diesem Maximum stehen, sie vermindert sich wieder, anfangs schneller, dann aber langsam; gleichzeitig vermindern sich die dem Auge sichtbaren Dünste in den unteren Luftschichten; hatten sich Nebel gebildet, so verziehen sich diese, die Atmosphäre wird heiterer, auch entfernte Gegenstände werden dem Auge sichtbar. Gegen 2 Uhr Abends ist die atmosphärische Elektricität gewöhnlich schon sehr schwach, oft nur wenig stärker als in der Frühe kurz nach Sonnenaufgang; sie vermindert sich nun noch langsamer, bis einige Stunden vor Sonnenuntergang, im Sommer bis gegen 4, 5 und 6 Uhr, im Winter bis gegen 3 Uhr; sie bleibt verhältnissmässig länger auf ihrem Minimum als Maximum. Sobald sich die Sonne dem Horizonte nähert, fängt sie wieder zu steigen an, mit Untergang der Sonne nimmt sie gewöhnlich sehr merklich zu, steigt nun mit Eintritt der Abenddäm-

*) Vorlesungen über Meteorologie von L. F. Kämtz, S. 394. Halle 1840.

merung immer mehr und steht gewöhnlich 1½ bis 2 Stunden nach Sonnenuntergang auf ihrem zweiten Maximum; gleichzeitig bilden sich auf's Neue Dünste in den unteren Schichten der Atmosphäre, die Feuchtigkeit der Luft nimmt schnell zu, es fällt der Abendthau. Bei diesem zweiten Maximum ist die Elektricität gewöhnlich wieder ebenso stark als beim Maximum am Morgen; sie behält diesen Werth nur kurze Zeit und sinkt nun langsam bis zum folgenden Morgen".

Auch Dellmann's Beobachtungen, wie er selbst bemerkt*), „stimmen im Ganzen mit dem, was Schübler über ihren täglichen Gang bemerkt. Selten tritt der tägliche Gang regelmässig hervor, am besten noch natürlich, wenn alle Lufterscheinungen viel Regelmässigkeit zeigen, also besonders bei heiterem Wetter, wo selbst zuweilen die täglichen Barometerschwankungen deutlich hervortreten, wie dies hier im Februar 1851 der Fall war, wo 40 Stunden lang stündlich beobachtet wurde und 34 Stunden lang dieselben ganz deutlich sich zeigten".

Dellmann bestimmt bei seinen Beobachtungen direct die elektrische Spannung einer kupfernen Kugel von 6 Zoll Durchmesser unter dem Einfluss der Luftelektricität, wenn sie auf einer 22 Fuss langen Stange (die an der Giebelseite eines Hauses empor gerichtet werden kann), vorübergehend durch einen Messingdraht in leitende Verbindung mit dem Erdboden gesetzt worden ist.

Wenn man sich daher die Erde nach Lamont's Ansicht mit einem gewissen Quantum freier Elektricität geladen denkt, so erhält jene Kugel während ihrer Verbindung mit dem Erdboden eine mit diesem gleichartige Ladung. Die Stärke dieser Ladung wird mit Rücksicht auf die über dem Niveau des Bodens hervorragende Stellung der Kugel grösser als am Boden selber ausfallen müssen. Nachdem die Leitung mit dem Erdboden wieder aufgehoben war, wurde die elektrische Spannung dieser Kugel mit Hilfe des Dellmann'schen Elektrometers gemessen und zwar in Einheiten der elektrischen Spannung des einen Poles eines mit Wasser gefüllten Zink-Kupfer-Elementes.

Dellmann hat nach der angedeuteten Methode auf der meteorologischen Station zu Kreuznach die Luftelektricität zwei Jahre hindurch, regelmässig täglich drei Mal, gemessen, und zwar Morgens 6 Uhr, Nachmittags 2 Uhr und Abends 10 Uhr; „ausserdem aber noch so oft, als es das Studium dieser Erscheinungen wünschenswerth und die Verhältnisse des Beobachters es zuliessen. Jedes Mal wurden meist zwei Messungen gemacht".

*) Poggendorff's Annalen Bd. 89, S. 281.

Ich lasse hier „die Resultate zweijähriger Beobachtungen über Luftelektricität von F. Dellmann" folgen, wie sie als Monatsmittel aus den erwähnten täglichen Beobachtungen in Poggendorff's Annalen Bd. 91, S. 608 ff. (1854) mitgetheilt sind.

Luftelektricität.

1852.

Monat	6h	2h	10h	Mittel
Jan.	109.3	242.4	156.9	169.5
Febr.	113.5	151.0	156.7	140.4
März	127.2	162.2	162.3	150.6
April	137.2	140.3	107.7	128.4
Mai	160.7	79.7	101.8	114.1
Juni	140.2	94.2	122.9	119.1
Juli	135.9	105.0	115.3	118.7
Aug.	161.6	127.6	158.6	149.3
Sept.	173.2	142.7	146.4	154.1
Oct.	150.4	169.0	169.8	163.1
Nov.	229.8	217.8	230.9	226.2
Dec.	188.6	278.1	220.8	229.2
Mittel	152.3	159.2	154.2	155.2

1853.

Jan.	189.5	197 6	187.3	191.5
Febr.	154.3	219.6	188.9	187.6
März	145.2	154.7	152.7	150.9
April	149.6	129.2	122.3	133.7
Mai	147.4	86.7	108.6	114.2
Juni	141.2	99.9	127.6	122.9
Juli	135.4	96.2	142.4	124.7
Aug.	153.6	100.7	138.2	130.8
Sept.	156.7	121.0	149.5	142.4
Oct.	188 0	172.9	209.6	190.2
Nov.	162.6	187.5	167.6	172.6
Dec.	194.0	283.5	222.1	233.2
Mittel	159.8	154.1	159.7	157.9

Mittel aus 1852 und 1853.

Monat	6h	2h	10h	Mittel	Schwankung
Jan.	149.4	220.0	172.1	180.5	70.6
Febr.	133.9	185.3	172.8	164.0	51.4
März	136.2	158.5	157.5	150.7	22.3
April	143.4	134.8	115.0	131.1	28.4
Mai	154.1	83.2	105.2	114.2	70.9
Juni	140.7	97.1	125.3	121.0	43.6
Juli	135.7	100.6	128.9	127.7	35.1
Aug.	157.6	114.2	148.4	140.1	43.4
Sept.	165.0	131.9	148.0	148.3	33.1
Oct.	169.2	171.0	189.7	176.6	20.5
Nov.	196.2	202.7	199.3	199.4	16.5
Dec.	191.3	280.8	221.5	231.2	89.5
Mittel	156.1	156.7	157.0	156.6	44.0

ie bemerkt, ist die Einheit der hier angegebenen
llen die elektrische Dichtigkeit einer Metallkugel,
lche mit dem einen Pole eines Zink-Kupfer-Elemen-
in Berührung steht, während der andere Pol ablei-
l mit dem Erdboden verbunden ist. Wäre man da-
im Stande, diese Einheit der elektrischen Spannung
absolutem Maasse auszudrücken, so wäre hier-
ch eine directe Vergleichung dieser Beobachtungen
lmann's mit der früher angeführten Beobachtung
kel's auf freiem Felde bei Leipzig ermöglicht.

Eine solche Vergleichung ist nun in der That zu
erkstelligen; Hankel's Werth drückt nämlich, wie
erkt, die Zahl von elektrostatischen Einheiten aus,
che, in einem Punkte concentrirt gedacht, aus der
fernung von 1000 Millimeter vom Elektrometer die-
e vertheilende Wirkung auf dasselbe ausüben, wie
Luftelektricität. Um aber diese Bestimmung aus
Ablenkung des Goldblättchens im Elektrometer zu
alten, war es nothwendig, diese Ablenkung mit der-
gen zu vergleichen, welche eine bekannte Anzahl
elektrostatischen Einheiten aus derselben Entfernung
Goldblättchen des Elektrometers hervorruft. Zu
iem Zwecke bediente sich Hankel einer Messing-
el von 117.91 Millimeter Durchmesser, welche, wie
enige bei Dellmann's Versuchen, mit dem einen Pole
r Zink-Kupferkette von 782 Elementen verbunden
rde, während der andere Pol in leitender Verbindung
dem Erdboden stand. Mit Anwendung der gröss-
Vorsicht und sehr empfindlicher Apparate bestimmte
Hankel die Zahl von elektrostatischen Einheiten,
che auf der Oberfläche jener Kugel während ihrer
rbindung mit der Zink-Kupferkette angesammelt waren.

Hankel*) erläutert seine hierauf bezüglichen Expe-
ente u. A. durch folgende Worte:

„Von der Mitte der Decke einer Stube von unge-
fähr 5 Meter Höhe, welche neben dem Zimmer, in
welchem die kleine Drehwaage aufgestellt war, lag,
wurde die Kugel von 117.91^{mm} Durchmesser an
einem sehr dünnen Messingdrahte (von 0.125^{mm}
Durchmesser), der über eine durch Schellack gut
isolirte Rolle ging, aufgehangen; die verlängerte
Richtung des Drahtes traf den Mittelpunkt der an
ihm hängenden Kugel. Der Draht lief von der
Rolle in der Nähe der Decke des Zimmers etwas
abwärts steigend bis zu einer Seitenwand, von dort
über eine isolirte Rolle abwärts und dann vorwärts
nach einem Tische, der hinter dem vor dem Elek-
trometer sitzenden Beobachter stand; von da ging
der Draht nach dem Zimmer, wo die Drehwaage
sich befand, und war daselbst mit dem Drahte,
welcher zum Balken der Drehwaage führte, ver-
bunden. Mit der Drehwaage stand ferner die kleine
Säule aus 782 Elementen in der weiter oben ange-
führten Weise in Verbindung. Mittelst des Drahts
konnte die Kugel bequem in jeder Höhe aufgehan-
gen werden, indem das Ende derselben auf eine an
der Axe eines Rades befestigte gut gefirnisste Glas-
röhre aufgewunden wurde“ (S. 576 a. a. O.).

„Mittelst eines Commutators wurde abwechselnd
der positive oder negative Pol jener Säule aus 782
Elementen, deren anderer Pol mit der Erde in voll-
kommener Verbindung stand, mit dem zur Kugel
führenden Drahte verbunden; die Elektricität
auf der Kugel entsprach also jedes Mal der
Spannung an dem einen Pole einer Säule
von 782 Elementen, deren anderer Pol zur
Erde abgeleitet war“.

Hankel gelangt auf diese Weise mit sorgfältiger Berücksichtigung aller Umstände zu folgendem Resultate:

Auf einer Kugel von 117.91^{mm} Durchmesser, welche mit dem einen Pole einer Zink-Kupferkette, deren Flüssigkeit Wasser ist, in Verbindung steht, während der andere Pol ableitend berührt wird, befinden sich 8439 elektrostatische Einheiten.

Hieraus ergiebt sich unmittelbar die auf der Flächeneinheit (Quadratmillimeter) dieser Kugel befindliche Zahl von elektrostatischen Einheiten oder

$$\text{die elektrische Dichtigkeit} = \frac{8439}{\pi.(117.91)^2} = 0.19321.$$

Da diese Dichtigkeit durch Anwendung von 782 Elementen erzeugt wurde, so folgt

die durch ein Zink-Kupferelement erzeugte elektrische Dichtigkeit δ_1,

$$\delta_1 = \frac{0.19321}{782} = 0.00024708.$$

Diese Zahl drückt folglich die Dellmann'sche Einheit in absolutem Maasse aus.

Einer mündlichen Mittheilung meines verehrten Collegen Hankel verdanke ich eine genauere Angabe des Datums, an welchem er seine Bestimmung der Luftelektricität auf freiem Felde in der Nähe Leipzig's angestellt hat. Es fand diese Beobachtung im Jahre 1855 am 8. September, Nachmittags 2 Uhr, statt. Es entsprach derselben, wie oben gezeigt, eine elektrische Dichtigkeit δ des Erdbodens oder eines mit demselben in leitender Verbindung stehenden Körpers von

$$\delta = 0.005644 \text{ (Hankel)}.$$

*) Abhandl. d. K. Sächs. Ges. d. W. Bd. III, S. 575.

Dellmann findet für diese Dichtigkeit in seinen Einheiten im Mittel der Jahre 1852 und 1853 um dieselbe Tagesstunde (2^h) die Zahl 131.9. Mit Berücksichtigung des oben ermittelten Werthes einer Dellmann'schen Einheit in absolutem Maass ergiebt sich für diese Zahl $\delta = 0.03259$ (Dellmann).

Bei Vergleichung dieser Zahl mit der oben von Hankel gefundenen muss berücksichtigt werden, dass Hankel nur eine einzelne Beobachtung, des Beispiels halber, und zwar in der Nähe des Erdbodens in der Ebene angestellt hat, Dellmann dagegen an einer 22 Fuss hoch den Giebel seines frei (ausserhalb der Stadt gelegenen) Hauses überragenden Stange beobachtet hat. Bekanntlich wächst die Stärke der Luftelektricität mit der isolirten Erhebung des ihrem Einflusse ausgesetzten Körpers sehr schnell. So fand z. B. Schübler*) die Stärke der Luftelektricität in einer Höhe über dem Erdboden von 30 Fuss in einer willkürlichen Einheit zu +15, während eine gleichzeitige Beobachtung in einer Höhe von 180 Fuss den Werth +64 lieferte, also eine mehr als 4 Mal stärkere Wirkung. Auch Hankel hat bei noch geringeren Höhenunterschieden und verschiedener Configuration des Terrains ähnliche Differenzen bei seinen Betrachtungen erhalten, wie ich diese Angabe gleichfalls einer freundlichen Mittheilung meines Collegen verdanke. Man wird daher mit Berücksichtigung dieser Verhältnisse den ungefähr 5.8 Mal grösseren Werth der Dellmann'schen Beobachtung vollkommen erklärlich finden und daher die Uebereinstimmung der beiden, unter so gänzlich verschiedenen Verhältnissen, erlangten Resultate als eine sehr befriedigende betrachten dürfen.

12.

Es soll jetzt eingehender gezeigt werden, dass die periodischen Schwankungen der Luftelektricität, sowohl die täglichen als auch die jährlichen, nicht auf eine directe elektrische Influenzwirkung der Sonne zurückgeführt werden können, um alsdann aus dieser Thatsache eine obere Grenze für die mittlere elektrische Dichtigkeit $\triangle$ an der Oberfläche der Sonne abzuleiten.

Hierbei ist es zunächst erforderlich, sich die einfachen Beziehungen zu vergegenwärtigen, welche sich analytisch aus der Theorie der Influenz zweier elektrisirter leitender Kugeln ergeben.

Der Kürze wegen werde ich mich hier auf die Wiedergabe der Resultate von Poisson beschränken, wie sie unter den im vorliegenden Falle gestatteten Vereinfachungen in dem Werke von P. Riess, „Die Lehr von der Reibungselektricität", S. 231, mitgetheilt sin Offenbar handelt es sich hier nur um eine genaue Untersuchung der

Anordnung der Elektricität auf zwei Ku geln von verschiedener Grösse, die in B zug auf den Halbmesser der kleineren sehr grosser Entfernung voneinander steh

Es bezeichne:

- r den Halbmesser der kleineren Kugel (Erde),
- R „ „ „ grösseren „ (Sonne),
- E die Entfernung ihrer Centra,
- $\triangle$ „ mittlere elektrische Dichtigkeit der gross Kugel (Sonne),
- δ_e die mittlere elektrische Dichtigkeit der klein Kugel (Erde),
- δ die elektrische Dichtigkeit an einem bestimmt Orte auf der Oberfläche der kleinen Ku (Erde),
- ζ die Zenithdistanz der grossen Kugel (Sonne) dem betreffenden Orte der kleineren Ku (Erde).

Der angeführten Theorie gemäss ist alsdann:

$$\delta = d_e - \frac{3R^2\triangle}{E^2}\left(\cos\zeta + \frac{3\cos^2\zeta - 1}{2}\cdot\frac{5r}{3E}\right). \quad (1)$$

Da das Verhältniss $\frac{r}{E}$ bei Anwendung dieser Formel a Erde und Sonne im Mittel nur den Werth $\frac{1}{22962}$ e reicht, so kann für die vorliegende Untersuchung d damit multiplicirte Glied vernachlässigt werden, so da man einfacher erhält:

$$\delta = \delta_e - \frac{3R^2\triangle}{E^2}\cdot\cos\zeta. \quad (2)$$

Bezeichnet man den scheinbaren Halbmesser der Sonn von der Erde aus gesehen, mit η, so hat man:

$$\frac{R}{E} = \operatorname{tang}\eta$$

und hierdurch:

$$\delta = \delta_e - 3\triangle\operatorname{tang}^2\eta\cos\zeta. \quad (3)$$

Aus dieser Formel ergeben sich unmittelbar die folgen den Eigenschaften des allgemeinen Charakters eine elektrischen Influenzwirkung der Sonne auf die Erd

1. Besitzt die freie Elektricität der Erde von di Dichtigkeit δ_e das gleiche Vorzeichen, wie di Sonnenelektricität von der Dichtigkeit $\triangle$, s fallen die Minima von δ mit den Minimis von ζ, d. h. mit den grössten Sonnenhöhen, zusamm men. Bei ungleichen Vorzeichen von δ_e und $\triangle$ findet das Umgekehrte statt.
2. Bezeichnen ζ_0 und ζ_u beziehungsweise die

*) Gehler's physik. Wörterbuch VI, S. 482.

Zenithdistanzen der Sonne in ihrer oberen und unteren Culmination an dem gleichen Tage, so wird das Maximum der Amplitude a einer täglichen Schwankung der Luftelektricität ausgedrückt durch:

$$a = 3 \triangle \text{tang}^2\eta \,(\cos \zeta_0 - \cos \zeta_u). \qquad (4)$$

Bezeichnet:

b die geographische Breite des Beobachtungsortes,

d die Declination der Sonne am Beobachtungstage,

so ist:

$$\zeta_0 = b - d,$$
$$\zeta_u = 180 - (b + d),$$

und man hat:

$$\cos \zeta_0 = \cos b \cos d + \sin b \sin d,$$
$$\cos \zeta_u = -\cos b \cos d + \sin b \sin d,$$

folglich:

$$\cos \zeta_0 - \cos \zeta_u = 2 \cos b \cos d,$$

so dass man als Ausdruck für das Maximum einer täglichen Schwankung der Luftelektricität durch Induction der Sonne erhält

$$a = 6 \triangle \text{tang}^2\eta \cos b \cos d. \qquad (5)$$

Dieser Formel gemäss würden also die Amplituden der täglichen Schwankung der Luftelektricität ihr Maximum um die Zeit der Aequinoctien erlangen müssen, wo $d = 0$. Zur Zeit der Solstitien müssten dieselben im Wesentlichen gleiche Werthe haben, wenn man für den vorliegenden Zweck die Aenderungen von $\text{tang}^2\eta$, die höchstens 7 Procent betragen können, unberücksichtigt lässt.

Obschon nun die Beobachtungszeiten Dellmann's nicht den Culminationszeiten der Sonne entsprechen, so zeigen doch anderweitige, wenn auch weniger sorgfältige und consequent fortgesetzte, Beobachtungen, dass weder um Mitternacht noch am Mittag Maxima oder Minima der Luftelektricität eintreten, wie dies nach den Gesetzen einer directen Induction der Erde durch die Sonne der Fall sein müsste.

Vergleicht man nun ferner die Grösse der täglichen Amplitude, wie ich sie oben als Monatsmittel den zweijährigen Beobachtungen Dellmann's beigefügt habe, so zeigt sich auch hier, dass die Aenderungen dieser Grösse ein anderes Gesetz als das durch Formel (5) dargestellte befolgen. Das Maximum der Amplitude fällt nämlich nicht in die Zeit der Aequinoctien, sondern in sehr ausgesprochener Weise in die Zeit des Wintersolstitiums.

Als Resultat dieser Vergleichungen ergiebt sich demgemäss Folgendes:

Die freie elektrische Spannung $\triangle$ an der Oberfläche der Sonne muss eine so geringe sein, dass die hieraus für die Erdoberfläche resultirenden Influenzwirkungen im Verhältniss zur Amplitude der periodischen Schwankungen der Luftelektricität verschwinden.

Aus dieser Bedingung lässt sich nun eine obere Grenze der elektrischen Dichtigkeit $\triangle$ an der Oberfläche der Sonne ableiten. Ich will zu diesem Zweck die kleinste Schwankung von 16.5 Dellmann'schen Einheiten zu Grunde legen, welche sich als Mittel des Novembers der beiden Jahre 1852 und 1853 ergiebt, und die Declination der Sonne gleich 0 setzen, so dass $\cos d = 1$.

Dann ist in der letzten Formel (5) für a die Zahl 16.5 zu setzen und die in obigem Satze ausgesprochene Bedingung ist ausgedrückt durch

$$16.5 > 6 \triangle \text{tang}^2\eta \cos b$$

oder

$$\triangle < \frac{16.5}{6} \cdot \frac{\text{cotang}^2\eta}{\cos b}. \qquad (6)$$

Setzt man nun in letzterem Ausdrucke für b die Breite von Kreuznach $= 49°50'$, und für η den mittleren Sonnenhalbmesser $= 16'$, so erhält man

$$\triangle < 19680 \text{ Dellmann'scher Einheiten,}$$

oder mit Berücksichtigung des Verhältnisses der Dellmann'schen zur absoluten Einheit:

$$\triangle < 4.862 \text{ elektrostatische Einheiten.}$$

Setzt man diesen oberen Grenzwerth von $\triangle$ in die früher erhaltenen Grenzwerthe von $\delta\triangle$, nämlich

$$\delta\triangle = 19.967 \text{ als obere Grenze,}$$
$$\delta\triangle = 0.00158 \text{ als untere Grenze,}$$

so ergiebt sich

$$\delta = 4.108 \text{ als obere Grenze,}$$
$$\delta = 0.000325 \text{ als untere Grenze.}$$

Während also die obere Grenze der elektrischen Dichtigkeit auf den Elementen des secundären Schweifes am Donati'schen Cometen mehr als 15 Mal kleiner ist als auf der Oberfläche einer geriebenen Siegellackstange ($\delta = 64.15$), so ist die untere Grenze dieser Dichtigkeit beinahe noch 6 Mal kleiner als diejenige elektrische Dichtigkeit, welche sich aus Hankel's Beobachtung der Luftelektricität für den Erdboden ergiebt ($\delta = 0.00564$).

Betrachtet man zunächst die physikalischen Ursachen der freien Elektricität an der Erd- und Sonnenoberfläche als gänzlich unbekannte, so ist die Annahme, dass auch die Oberfläche der Cometenkerne eine freie elektrische Spannung, von derselben Ordnung wie diejenige der Erde, besitze, eine vollkommen berechtigte. Ich will daher annehmen, dass die tropfbar-flüssige Oberfläche des Donati'schen Cometenkernes eine freie elektrische Spannung von derjenigen Grösse besessen habe, welche Dellmann als allgemeines Mittel aus seinen Beobachtungen abgeleitet hat. Legt man alsdann

den vom Kerne durch Verdampfung sich ablösenden Wassertheilchen dieselbe elektrische Dichtigkeit bei, so lassen sich die früher für das Product $\delta\triangle$ erhaltenen Grenzen — mit Rücksicht darauf, dass $\triangle$ nicht grösser als 4.862 sein darf — sehr bedeutend verengern.

Dellmann findet nämlich für die mittlere elektrische Spannung der Erdoberfläche, beziehungsweise einer mit ihr in Verbindung gesetzten Metallkugel, die Zahl 156.6, welche in absolutem Maasse einer Dichtigkeit δ entspricht, bei welcher

$$\delta = 0.03869.$$

Multiplicirt man diesen Werth mit der obern Grenze von

$$\triangle = 4.862,$$

so erhält man

$$\delta\triangle = 0.1881.$$

Unter der Annahme also, dass die Stoffe, welche sich von der Oberfläche der Cometenkerne ablösen und ihre Schweife bilden, sich in demselben elektrischen Zustand befinden, wie erfahrungsmässig alle Körper an der Erdoberfläche, ergeben sich folgende Grenzwerthe für das Product $\delta\triangle$:

$\delta\triangle = 0.1881$ als obere Grenze,
$\delta\triangle = 0.00158$ als untere Grenze.

Es wurde bei den bisherigen Betrachtungen principiell von den physikalischen Ursachen des permanenten elektrischen Zustandes der in Frage kommenden Weltkörper abgesehen. Gleichzeitig ergab sich aber aus einer Vergleichung der Beobachtungen über die Luftelektricität mit den Gesetzen einer elektrischen Influenzwirkung der Sonne auf die Erde, dass die periodischen Veränderungen der Luftelektricität nicht durch Annahme einer solchen Influenz erklärt werden können. Hieraus folgt, dass der Einfluss der Sonne auf die elektrischen Vorgänge an der Erdoberfläche kein directer, sondern nur ein secundärer, durch andere meteorologische Veränderungen vermittelter, sein kann, ähnlich wie z. B. die Entwickelung eines Gewitters mit den durch die Sonne bedingten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen in einem gewissen Zusammenhang steht. Ohne daher auch gegenwärtig auf eine genauere Untersuchung der physikalischen Ursachen der permanenten Elektricitätserregung an der Oberfläche der Weltkörper näher einzugehen (was in der folgenden, dritten Abhandlung geschehen soll), so dürfte doch durch das erwähnte Resultat über den tellurischen Ursprung der Schwankungen der Luftelektricität die Annahme sehr wahrscheinlich gemacht sein, dass auch der mittlere Werth des permanenten elektrischen Zustandes eines Weltkörpers mit seiner Grösse und der Intensität seiner meteorologischen Veränderungen im Allgemeinen wachsen müsse.

Von diesem Gesichtspunkte aus wird man z. B. die mittlere elektrische Dichtigkeit $\triangle$ der Sonnenoberfläche mit grosser Wahrscheinlichkeit für grösser voraussetzen dürfen, als die mittlere elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche. Mit anderen Worten, man wird vorläufig berechtigt sein, die mittlere elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche, welche, in absolutem Maasse ausgedrückt, nach Dellmann's Beobachtungen gleich 0.0387 ist, als untere Grenze der mittleren elektrischen Dichtigkeit $\triangle$ der Sonnenoberfläche anzunehmen.

Hierdurch ergiebt sich mit Berücksichtigung der früheren Resultate folgende Uebersicht der Grenzbestimmungen für den elektrischen Zustand der Sonnenoberfläche ($\triangle$) und der Schweifelemente (δ) eines Cometen:

	Obere Grenze	Untere Grenze
$\delta\triangle$	$= 0.1881$	0.00158
$\triangle$	$= 4.8621$	0.0387
δ	$= 4.108$	0.000325

Vergleicht man den grössten der überhaupt in dieser Zusammenstellung vorkommenden Werthe, nämlich $\triangle = 4.8621$, mit der elektrischen Dichtigkeit einer geriebenen Siegellackstange (64.15), so ergiebt sich, dass der Sonne nur eine mehr als 13 Mal kleinere elektrische Dichtigkeit beigelegt zu werden braucht, um alle bis jetzt exact beobachteten Geschwindigkeiten der Elemente von Cometenschweifen durch eine elektrische Repulsivkraft zu erklären.

13.

Es soll nun zum Schlusse noch untersucht werden, welchen der beiden gefundenen Grenzwerthe von $\triangle$ und δ die wahren Werthe von $\triangle$ und δ am nächsten liegen. Zu diesem Zweck mache ich die Voraussetzung, dass die Schweifelemente aus Vollkugeln von Wasser bestehen und die elektrische Dichtigkeit (δ) an ihrer Oberfläche und der Oberfläche der Sonne ($\triangle$) denselben Werth besitze, welcher sich aus Dellmann's zweijährigen Beobachtungen für die Erdoberfläche ergiebt.

Der gemachten Voraussetzung gemäss hat man alsdann:

$$\delta = 0.0387,$$
$$\triangle = 0.0387,$$

und es resultirt für das Product:

$$\delta\triangle = 0.001497.$$

Vergleicht man diesen Werth mit den in obiger Zusammenstellung angeführten Grenzwerthen für dieses Product, so ergiebt sich eine fast genaue Uebereinstimmung

stimmung desselben mit der dort gefundenen unteren Grenze, nämlich mit:

$$\delta\triangle = 0.00158.$$

Wenn man sich nun erinnert, dass diese untere Grenze von $\delta\triangle$ unter der Voraussetzung abgeleitet worden ist, dass die Elemente des schwachen Nebenschweifes am Donati'schen Cometen Massen von der Ordnung der Wassermoleküle seien, wie sie sich als Mittelwerth aus der Thomson'schen Grenzbestimmung ergaben, so ergiebt sich aus der hier gefundenen Uebereinstimmung zwischen der unteren Grenze von $\delta\triangle$ und dem Quadrat der elektrischen Dichtigkeit der Erdoberfläche ($\delta = \triangle = 0.0387$) das folgende bemerkenswerthe Resultat:

> Wenn man für die Elemente des Nebenschweifes am Donati'schen Cometen Massen von der Ordnung eines Wassermoleküles voraussetzt, so genügt es, der Sonnenoberfläche und den Elementen der Cometenschweife nur dieselbe elektrische Dichtigkeit beizulegen, wie sich dieselbe als Mittel aus Dellmann's zweijährigen Beobachtungen für die Erdoberfläche ergiebt, um alle Geschwindigkeiten der Schweifelemente des Halley'schen und Donati'schen Cometen in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Bessel's und Pape's numerisch abzuleiten.

Die grosse Wichtigkeit des hier gewonnenen Resultats wird es rechtfertigen, wenn die Bedingung, an welche dasselbe geknüpft ist, — nämlich die Grösse der im Nebenschweife des Donati'schen Cometen elektrisch bewegten Massen, einer noch eingehenderen Discussion unterworfen wird, als dies bereits früher geschehen ist.

Wenn die Elemente dieses Nebenschweifes aus Vollkügelchen von Wasser oder Eis bestehen, so kann in dem früher erhaltenen Ausdruck für ihren Halbmesser r zunächst

$$\sigma = 1$$

gesetzt werden, so dass

$$r = \frac{\delta\triangle}{7276\,(1-\mu)}.$$

Bezeichnet m die Masse eines Wasserkügelchens mit dem Halbmesser r, so hat man:

$$m = \frac{4\pi}{3}\cdot r^3 = \frac{4\pi}{3}\left(\frac{\delta\triangle}{7276\,(1-\mu)}\right)^3.$$

Für einen constanten Werth von $\delta\triangle$ würden sich also die Massen verschiedener Schweifelemente umgekehrt wie die dritten Potenzen der Grösse $1-\mu$ verhalten.

Legt man daher die Masse eines Schweifelementes im Nebenschweife des Donati'schen Cometen, für welchen $1-\mu = 6.317$, als Einheit den Massen der übrigen Schweifelemente mit andern Werthen von $1-\mu$ zu Grunde, so ergiebt sich mit Berücksichtigung der von Bessel und Pape beim Halley'schen und Donati'schen Cometen gefundenen Werthe von $1-\mu$ die folgende Uebersicht der Massen verschiedener Schweifelemente:

Comet	Epoche	$1-\mu$	m
Donati	1858 Oct. 1 bis Oct. 10	6.317	1
„	„ „ 9 „ „ 12	1.131	174
„	„ Sept. 28 bis Oct. 8	0.370	4631
Halley	1835 Oct. 15	2.812	11

Die hier für die Verhältnisse der Massen der Schweifelemente gefundenen Werthe sind unabhängig von der absoluten Grösse jener Elemente und nur unter der Voraussetzung abgeleitet, dass sowohl der Stoff, aus welchem diese Elemente bestehen, als auch das Product aus den elektrischen Dichtigkeiten auf der Oberfläche der Sonne und der Elemente ($\delta\triangle$) bei allen Schweifen dieselbe Constante gewesen sei. Wenn für die Masse der Elemente eines Schweifes eine molekulare Grösse angenommen wird, so lehren die obigen Zahlen, dass die Massen der anderen Schweifelemente im Allgemeinen auch Grössen von molekularer Ordnung sein müssen. Setzt man z. B. für die Elemente des erwähnten Nebenschweifes Moleküle des Wassers voraus, so drücken die Zahlen 174, 4631 und 11 die Anzahl der Wassermoleküle aus, welche unter der gemachten Voraussetzung in den Elementen der übrigen Schweife miteinander verbunden waren.

Die Frage, um welche es sich nun aber bei der gestellten Aufgabe handelt, besteht darin, ob wir berechtigt sind, auf Grund physikalischer und chemischer Erfahrungen die kleinsten Massentheilchen eines sehr fein vertheilten Dampfes als molekulare Massen zu betrachten, oder ob wir diesen Massen Grössen von der Ordnung derjenigen beilegen sollen, wie sie den Wasserbläschen sich condensirender Dämpfe an der Erdoberfläche entsprechen. Dass die letztere Annahme für die Schweiftheilchen in unmittelbarer Nähe des Cometenkernes, wo sich die Dämpfe aus der durch die Sonne erwärmten Flüssigkeitsoberfläche entwickeln, die allein zulässige ist, kann auf Grund der vorausgesetzten Gleichartigkeit der physikalischen Ursachen der Verdampfung, sowohl an der Oberfläche der Cometenkerne als auch derjenigen der Erde, nicht bezweifelt werden. Wenn aber diese Theilchen sich vom Kerne entfernen und folglich in Räume von stets geringerer Dampf-

spannung gelangen, so müssen sie sich nothwendig durch weitere Verdampfung verkleinern. Dass sich dieser Process auch dann noch fortsetzt, wenn jene ursprünglich tropfbarflüssigen Elemente in den festen Aggregatzustand übergehen, zeigen die Untersuchungen von Regnault und Magnus über die Spannung des gesättigten Wasserdampfes, welcher sich aus Eis bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkte entwickelt.

So fand z. B. Regnault, dass ein Stückchen Eis bei einer Temperatur von $-32^0.84$ C. im Vacuum des Barometers noch Dämpfe entwickelt, die einer Spannung von 0.27 Millimeter der Quecksilbersäule entsprechen*). Wenn man nun erwägt, dass die Bewegung der Schweifelemente eines Cometen in einem Raume stattfindet, der sich bezüglich seiner Leerheit doch höchstens mit dem Vacuum eines Barometers vergleichen lässt, in welchem immer noch Quecksilberdämpfe und — selbst bei Anwendung der grössten Sorgfalt, wie sie neuerdings von Kundt und Warburg bei ihren verdienstvollen Untersuchungen „Ueber die Reibung und Wärmeleitung verdünnter Gase“ **) angewandt worden ist — stets noch Dämpfe fremder Stoffe enthalten sind, so wird sich die vorliegende Frage auf diejenige reduciren lassen, ob wir uns die Dampftheilchen in dem Vacuum eines Barometers als Massen von der Ordnung eines Moleküles der verdampften Substanz vorzustellen haben.

Da bei Entscheidung dieser Frage offenbar auch die Zeit berücksichtigt werden muss, welche seit der Bildung der Dampftheilchen in einem solchen Vacuum verflossen ist oder wie lange sie dem Einflusse desselben ausgesetzt sind, so sei hier zunächst bemerkt, dass Olbers, Bessel und Pape gelegentlich die Zeit bestimmt haben, welche ein Schweiftheilchen gebraucht, um von der Wirkungsphäre des Kernes bis an das Ende des Schweifes zu gelangen. Olbers fand für den grossen Cometen von 1811 diese Zeit gleich 11 Tage, Bessel für den Halley'schen Cometen 11.73 Tage, Pape für den Nebenschweif des Donati'schen Cometen 10 Tage, dagegen für den Hauptschweif mit dem Werthe $1-\mu=0.379$ eine Dauer von 35 Tagen*). Jedenfalls dürften diese Zeiten, während welcher ein Schweiftheilchen viele Millionen Meilen im Weltraume zurücklegt, mehr als hinreichend sein, um ein solches Theilchen im Vacuum eines Barometers durch Verdampfung bis zu demjenigen Grade an Masse zu vermindern, welcher unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt durch diesen Process zu erreichen ist. Ich glaube daher, dass die vorliegende Frage, von diesem Gesichtspunkte betrachtet, mit Bestimmtheit dahin entschieden werden darf, dass die Elemente der Cometenschweife in grösserem Abstande vom Kerne thatsächlich Massen von der Grösse eines Moleküles derjenigen Stoffe sein müssen, aus denen sie sich durch einen fortgesetzten Verdampfungsprocess entwickelt haben.

Es sei mir gestattet, nun noch einige Thatsachen anzuführen, welche die vorstehende Behauptung wesentlich unterstützen.

Wenn die Elemente eines Cometenschweifes durch Einwirkung der Sonnenstrahlung nicht mehr oder nur noch schwierig in kleinere Elemente zerlegt werden können, d. h. wenn der Verdampfungsprocess dieser kleinen Massen im Wesentlichen aufgehört hat, wie dies bei Massen von molekularer Grösse der Fall ist, so muss sich dieser Umstand, bei vorausgesetzter Constanz des Productes $\delta\triangle$, auch in einer Constanz des Werthes von $1-\mu$ offenbaren, da jede Verkleinerung der Massen eine Vergrösserung dieses Werthes erzeugen muss.

In der That hebt nun Pape selber das Ueberraschende dieser Constanz in den Werthen von $1-\mu$ während eines Zeitraumes von 11 Tagen hervor, indem er bezüglich derjenigen Grössen, aus denen der Werth $1-\mu$ berechnet wird, wörtlich Folgendes bemerkt:

„Die unerwartete Uebereinstimmung dieser Resultate hat mich überrascht; die Uebereinstimmung ist so, dass man das Mittel aus diesen Werthen,

*) Regnault, Rélation des expériences etc. Mém. d. l'Acad., T. XXI. Poggendorff's Annalen. Ergänzungsband II.
Wüllner, Experimentalphysik. II. Aufl., Bd. III, S. 550.

**) Poggendorff's Annalen Bd. 155, S. 550. Bd. 156, S. 178 bis 211. Die Verfasser bemerken a. a. O. am Schlusse des § 30 wörtlich Folgendes:

„Die Zusammensetzung der Spuren gasiger Materie, die in unseren besten Vacuis noch vorhanden ist, wird jedenfalls eine ziemlich complicirte sein, es werden in den Vacuis enthalten sein Spuren des ausgepumpten Gases, Quecksilberdampf, Wasserdampf, der sich von den Wänden oder von dem Fett ablöst, Zersetzungsproducte dieses Fettes selbst und möglicherweise gar Zersetzungsproducte des Glases“.

Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass diese Erfahrungen durchaus im Einklange mit der von mir vor fünf Jahren ausgesprochenen Anschauung stehen, dass wir auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen über die Verdampfbarkeit fester Körper, z. B. des Eises bei -32^0 C., nach den Gesetzen einer rationellen Induction genöthigt sind, „die Verdampfung als eine allgemeine Eigenschaft der Materie, unabhängig vom Aggregatzustande“, zu betrachten. Vergl. Berichte d. K. Sächs. Ges. d. W. 6. Mai 1871, und „Natur der Cometen“ u. s. w., S. 86.

*) Astr. Nachr. Nr. 1174, S. 348.

als dem Complex der obigen Beobachtungen entsprechend ansehen kann"*).

Ein zweiter Umstand, welcher mir für die molekulare Grössenordnung der Schweifelemente zu sprechen scheint, ist die Entwickelung von Nebenschweifen am Donati'schen und anderen Cometen und zwar gerade in diejenige Zeit, zu welcher die Einwirkung des Lichtes und der Wärme der Sonne ihr Maximum erreicht hat. Dass diese Erscheinungen sehr einfach durch eine Verkleinerung oder Zerspaltung der Elemente des Hauptschweifes und die dadurch erzeugte Vergrösserung des Werthes $1-\mu$ erklärt werden können, habe ich bereits früher, bei Erwähnung der colonnenartigen Structur des Hauptschweifes, hervorgehoben. Es blieb jedoch hierbei noch unerklärt, weshalb die Werthe $1-\mu$, welche den Haupt- und Nebenschweif characterisiren, so scharf von einander geschiedenene Grössen sind und nicht allmählich, durch eine grosse Zahl verschiedener Werthe, in einander übergehen. Es müssten dann selbstverständlich diesen Werthen von $1-\mu$ eben so viele, verschieden stark abgelenkte, Nebenschweife entsprechen, welche in ihrer Totalität nur eine Verbreiterung des Hauptschweifes und nicht des Phänomen von deutlich und scharf getrennten Nebenschweifen erzeugen könnten.

Die einfachste Erklärung dieser merkwürdigen Thatsache scheint mir nun gleichfalls durch die Annahme einer molekularen Grössenordnung der Schweifelemente gegeben zu sein. Da nämlich bei der Zerlegung eines Körpers, der aus gleichen Elementen besteht, welche für die angewandten Mittel nicht mehr theilbar sind, der Unterschied zwischen den Theilen immer geringer werden muss, je mehr man sich den Grenzen der Theilbarkeit, d. h. der Grösse jener Elemente, nähert, so erklärt sich bei Annahme einer molekularen Grössenordnung der Schweifelemente sehr einfach, weshalb die Werthe von $1-\mu$ zwischen Haupt- und Nebenschweif keine allmählichen Uebergänge zeigen, wie dies in der Nähe des Kernes nach Bredichin der Fall ist, wo wir es mit condensirten Dampfbläschen von sehr verschiedenen Grössen zu thun haben, die sich durch weitere Verdampfung noch fortdauernd verkleinern.

Betrachtet man die Intensität der Licht- und Wärmestrahlung der Sonne als Ursache der Auflösung der Schweifelemente in ihre Moleküle, so muss erwartet werden, dass, innerhalb gewisser Grenzen, die Stärke dieser Strahlung von Einfluss auf die Grösse der Elemente und daher die Zeit des Perihels besonders günstig für die Entwickelung von Nebenschweifen sei.

Diese Vermuthung wird durch Beobachtungen bestätigt, welche Bredichin beim Donati'schen Cometen gemacht hat.

Derselbe constatirt eine Abnahme des Werthes $1-\mu$ mit wachsender Entfernung des Cometen von der Sonne, was, gemäss dem Ausdruck für r, einer Vergrösserung der Elemente entspricht. Bredichin bemerkt nämlich (Astr. Nachr. Bd. 54, S. 289) wörtlich:

„La valeur de $(1-\mu)$ est sensiblement moindre pour les particules émanées de la comète, quand celle-ci était à une plus grande distance du Soleil".

Ebenso ergiebt der von Pape aus den Beobachtungen von Listing und Auwers berechnete Nebenschweif des Donati'schen Cometen, als Zeit seines Ursprungs, fast genau den Tag des Perihels 1858 Sept. $29.23^h\ 19'$, Pape bemerkt wörtlich bezüglich des Zeitpunktes, zu welchem die Elemente des Nebenschweifes die Wirkungssphäre des Kernes verlassen hatten:

„Also Sept. 30 hatten diese Theilchen die Wirkungssphäre des Cometen verlassen".

Die vorstehenden Betrachtungen haben also, wie man sieht, von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus übereinstimmend zu dem gleichen Resultate geführt, dass die Schweifelemente der Cometen in grösserem Abstande vom Kerne höchst wahrscheinlich Massen von der Grössenordnung der Moleküle der Körper sind. Hieraus folgt nun unmittelbar, dass der wahre Werth des Productes $\delta\triangle$ seiner oben ermittelten unteren Grenze sehr nahe liegen muss. Die früher gemachte Annahme, es besitze die Sonne dieselbe elektrische Dichtigkeit wie die Erdoberfläche, d. h.

$$\triangle = 0.0387,$$

genügt also vollständig, alle bis jetzt an Cometenschweifen beobachteten Geschwindigkeiten unter der Voraussetzung zu erklären, dass die Schweifelemente Massen von molekularer Grössenordnung sind, welche gleichfalls dieselbe elektrische Dichtigkeit wie die Erdoberfläche besitzen, nämlich

$$\delta = 0.0387.$$

Durch diese Dichtigkeit ist nun aber ein Grad von elektrischer Erregung characterisirt, welcher 1645 Mal schwächer als derjenige einer durch Reibung elektrisirten Siegellackstange ist ($\delta = 64.15$), d. h. also ein elektrischer Zustand, welcher ohne Anwendung der empfindlichsten elektroskopischen Instrumente an der Oberfläche eines Körpers gar nicht wahrgenommen werden kann*).

*) Astr. Nachr. Nr. 1173, S. 339.

*) Dieser Werth der elektrischen Dichtigkeit der Sonnenoberfläche liegt also noch weit unter demjenigen Werthe, welchen ich schätzungs-

Ich darf daher meine vorliegende Abhandlung mit einer Behauptung schliessen, welche ich vor 5 Jahren mit folgenden Worten ausgesprochen habe:

„Aus den bisher gewonnenen Resultaten unserer Untersuchung dürfte sich ergeben, dass es zur Erklärung der wesentlichsten Erscheinungen der Cometen nicht der Annahme einer neuen, bisher unbekannten repulsiven Naturkraft der Sonne b darf, wie dies Faye in verschiedenen Abhandlung über diesen Gegenstand zu begründen versu hat*), sondern dass es vollkommen genüg der Sonnenoberfläche selbst quantitativ u diejenigen elektrischen Eigenschaften be zulegen, welche man durch directe Beo achtungen an der Erdoberfläche nachz weisen im Stande ist“**).

Leipzig, im Januar 1876. *F. Zöllner.*

weise in meiner letzten Abhandlung (Astr. Nachr. Nr. 2059, S. 304) angedeutet hatte. Bei dieser Gelegenheit ersuche ich den Leser, auf S. 289 der erwähnten Abhandlung einen Druckfehler zu verbessern. In dem Satze am Ende dieser Seite: „Da jedoch diese Temperatur niedriger sein kann“ u. s. w. muss es heissen: „Da jedoch diese Temperatur nicht niedriger sein kann“ u. s. w.

*) Comptes rendus T. 48, p. 421.
**) Natur der Cometen etc. S. 124.

Beobachtungen von Doppelsternen (Schluss von Nr. 2081).

Von Baron *v. Dembowski.*

114. — W. XIII. 438. $\alpha = 13^h27^m7$ δ —7°58′.

1875.123	13h30m	310	1″64	141°2	7.5	8.0	
.252	13 27	500	1.40	136.8	7.7	8.0	
.394	13 11	500	1.54	135.2	7.5	8.0	
.430	13 20	500 *	1.38	135.1	7.7	8.0	
1875.30			1.490	137.07	7.6	8.0	blanches

120. — ν Scorpii. $\alpha = 16^h4^m7$ δ —19°8′.

AB = 1874.467	16 16	500	coin très certain		359.5	4.0	6.0	
.500	16 15	„	je susp. la sép.		359.3	4.5	7.0	
.511	15 45	„	(0″84)		358.6	4.0	7.0	
1875.290	15 55	„	coin trés sûr		360.7			
.506	16 4	„	idem		360.2	4.0	6.0	
.545	15 56	„	coin 0.59		359.2 *	4.5	7.0	
.567	16 4	„	bien sép. = 0.60		359.3 *	4.0	7.0	
1875.06				0.595	359.54	4.2	jaune clair	6.7 bleu clair

La mésure de 1875.567 est capitale. Comme l'a remarqué M. Burnham dans les Monthly Notices la distance de 1874.511 = 0″84 est evidemment trop forte. Je ne l'ai pas comprise dans la moyenne.

CD = 1874.494	15 48	500	1.84	49.0	7.0	8.0
.511	16 0	„	1.93	47.9	7.0	8.0
1875.290	16 7	„	1.95	47.4	7.0	8.0
1874.76			1.907	48.10	7.0	8.0
AC = 1874.494	15 27	210	40.58	336°55′		
.546	16 10	„	40.97	336 53 *		
1875.290	16 20	„	40.67	336 15		
1874.78			40.740	336 41		

122. — L. 28495. $\alpha = 15^h32^m7$ δ —19°22′.

1874.467	15 26	500	1.65	203.1	7.0	7.2
1875.315	15 58	„	1.80	206.0	7.0	7.2
.548	15 50	„ *	1.89	202.6	7.2	7.5
1875.11			1.780	203.90	7.1	7.3 blanches

126. — P. XVII. 43. $\alpha = 17^h12^m6$ δ —17°38′.

1874.500	16h56m	500	1″64	261°7	6.5	7.5
.634	17 7	„ *	1.69	260.6	6.0	7.0
1875.290	17 25	„	1.90	260.3	6.5	8.0
.506	17 20	„	1.83	262.2	6.5	7.5
.621	17 9	„ *	1.64	261.6	6.5	7.5
1875.11			1.740	261.28	6.4 blanche	7.5 cendré clair

130. — 90 Herculis. $\alpha = 17^h49^m2$ δ +40°3′.

1874.475	15 37	500	1 80	120.7	6.0	9.5
.653	19 51	„	1.70	126.1	5.5	9.0
1875.276	15 10	„	2.08	120.7	6.0	9.5
.411	20 20	„ *	1.86	125.9	6.0	9.0
1874.95			1.860	123.35	5.9 coul. d'ôr	9.2 cendré, décisives

L'étoile n'est pas facile. Cependant l'identité des angles aux mêmes heures sidérales est vraiment frappante. Il reste à voir si l'erreur est periodique ou systématique: plusieurs autres couples également difficiles, ne presentent rien de semblable.

131. — L. 33443. $\alpha = 18^h6^m5$ δ —15°38′.

1874.513	17 35	500	2.84	276.6	7.5	9.0
.634	17 46	„	2.71	278.7	7.0	9.0
1875.290	18 10	400	2.67	279.0	7.0	9.0
.621	18 7	500	2.64	279.6	7.5	10.0
1875.01			2.715	278.47	7.2 blanche	9.2

132. — B A C. 6158. $\alpha = 18^h3^m9$ δ —19°52′.

1874.500	17 58	500	0.77	242.1	7.0	7.2
.634	18 3	„	0.79	240.2	7.0	7.5
1875.315	17 58	„	0.86	238.7	6.7	7.2
.641	18 2	„	0.71	239.6	6.5	7.0
1875.02			0.782	240.15	6.8	7.2 blanches

139. — Aquilae 59. C'est A du Nr. 177 de la II. Part. du Cat. de Pulkowa $\alpha = 19^h7^m0$ δ +16°39′.

AB =	1874.500	18 58	500	0.56	141.9	7.0	8.0
	.669	18 54	„	0.81	140.5	7.0	8.0
	1875.348	19 8	„ *	0.81	139.7	6.5	8.8
	.641	19 1	„	0.74	137.5	6.5	8.0
	1875.04			0.730	139.90	6.7 blanche	8.0 bleu cendré
$\frac{A+B}{2}$ C	1873.636	19 8	140	120.73	288°25′	C = 8.0	
	1874.582	18 46	„	120.89	288 9	7.0	
	1874.11			120.810	288 17	7.5 jaune	

152. — Cephei 55. $\alpha = 20^h39^m2$ δ +56°56′.

1874.475	17 27	500	coin assez sûr	108.3	7.0	8.5
.836	22 19	„	ovale	106.5	7.5	7.5
1875.367	16 48	„	très vague	116.4	7.5	7.5
1874.89				110.40	7.3	7.8 blanches

151. — β Delphini. $\alpha = 20^h31^m7$ δ +14°10′.

1874.500	20 5	500	oblongue	17.9	4.5	4.5
.549	20 28	„	coin	14.6	4.0	6.0
.669	20 12	„	parf. deux = 0″73	15.1	4.0 ?	6.0
.735	21 12	„	ovale? 0″64	14.7	4.0 ?	4.5
.858	21 30	„	ovale en coin 0″59	15.5	4.5 ?	7.0
1875.430	20 21	„	coin très sûr	18.9	4.5	7.0

1875.611	22h22m	500	cert. conique	20°5			
.712	19 43	„	non sép. = 0.54	22.2	4.0	7.0	
.832	21 35	„	„ „ = 0.54	18.9	4.5	6.0	
1874.66			0″653	15.56	4.2	6.0 blanches	5 Jours
1875.65			0.540	20.12			4 „

Les prochaines observations décideront si il y a mouvement. Le couple n'est pas du tout facile.

155. — Arg. (+50°) 3215. α = 20h47m2 δ +50°57′.

1874.475	17 50	500	en contact	23.3	6.5	8.0
.836	22 38	„	0.59	27.1	6.5	8.0
1875.367	17 50	„	0.60	17.3	7.0	7.5
1874.89			0.595	22.57	6.7	7.8 blanches

162. — Arg. (+35°) 4461. α = 21h12m0 δ +35°15′.

1874.502	19 4	500	1.00	241.1	8.2	8.5
.839	23 34	„	1.02	239.5	8.0	8.5
1875.509	18 49	„	1.09	241.7	8.0	8.5
.597	23 20	„	1.08	239.6	8.0	8.5
1875.11			1.047	240.47	8.0	8.5 blanches

164. — C'est A de Dorpat. 2793, qui est double. α = 21h19m0 δ +8°51′.

1874.612	21 10	500	coin sûr	239.7	7.5	8.0
.845	21 20	„	deux = 0″59 sép.	242.7	8.0	8.5
1875.832	21 58	„	„ = 0.53 „	241.4	8.5	9.0
1875.10			0.560	241.27	8.0	8.5 blanches

172. — 51 Aquarii. α = 22h17m6 δ −5°29′.

1874.549	22 26	500	oblongue	29.8	6.5	6.5
.716	22 30	„	idem	21.0	6.5	6.5
.845	22 28	„	„	19.9	7.0	7.0
1875.564	22 33	„	oblongue 0″44	17.7	7.0	7.0
1874.92			0.44 ?	22.10	6.7	6.7 blanches

Couple très difficile: Je n'ai que bien peu de confiance dans ces mesures.

180. — Arg. (+60°) 2482. α = 23h2m0 +60°9′.

AB =	1874.505	19 19	500	coin	176.7	7.5	8.0
	.724	2 23	„	0″68	176.6	7.5	8.0
	1875.449	19 29	„	0.44	176.0	7.5	8.0
	.632	1 38	„	0.60	177.9	7.5	8.0
	1875.08			0.573	176.80	7.5	8.0
$\frac{A+B}{2}$ C	1875.446	19 39	210	34.15	106.5	C =	10.0
	.632	1 55	„	34.45	106.31		11.0
	1875.54			34.300	106.18		10.5

220. — Crateris 22. α = 11h6m3 δ −17°49′.

1875.085	11 0	500	oblongue	147.2	6.5	6.5
.287	10 51	„	sép. = 0″58	146.6	6.0	7.0
.361	11 5	„ *	je vois les deux	140.6	6.5	7.0
.364	11 8	„ *	0″58	142.2	6.5	7.0
1875.27			0.580	144.15	6.4	6.9 blanches

235. — A de Pulkowa 24 qui est double. α = 1h3m2 δ +50°20′.

1875.120	4 30	500	oblongue	73.6	7.0	7.0
.170	5 0	„ *	0″58 sép.	68.7	7.0	7.5
.446	20 53	„ *	0″35? n. s.	77.5	7.0	7.5
.558	22 38	„	0″45 n. s.	77.3	7.2	7.7
1875.32			0.460	74.27	7.0	7.4 blanches

248. — 2 Vulpeculae. $\alpha = 19^h12^m4$ δ +22°48′.

1874.612	19h18m	500	1″74	124°1	6.0	9.5	
.820	20 21	„	1.86	125.8	5.7	9.5	
1875.298	17 16	400	2.13	127.0	5.5	10.0	
.832	20 33	500	1.69	123.0	6.0	9.5	
1875.14			1.855	124.97	5.8	blanche	9.6 bleue?

258. — L. 2110. $\alpha = 1^h5^m2$ δ +61°2′.

1874.776	3 37	500	0.95	260.4	6.5	9.5	
.856	22 50	„	0.77	258.3	6.0	9.0	
1875.449	21 6	„ *	0.65	261.0	6.0	9.0	
.715	3 24		0.80	261.8	6.5	8.0	
1875.20			0.792	260.37	6.2	blanche	8.9 cert. bleue

268. — Radcliffe 4958. $\alpha = 20^h43^m0$ δ +41°37′.

1874.817	23 7	500	coin	219.7	7.5	9.0
1875.342	18 5	„	très vague	220.3		
.682	18 36	„	coin = 0″3?	220.8	7.5	8.5
.838	22 35	„	ovale 0.50	223.6	7.5	7.5
1875.42			0.50?	221.10	7.5	8.3

279. — ω^2 Aquarii. $\alpha = 23^h36^m2$ δ −15°14′.

1874.773	23 40	210	5.69	87.8	5.0	11.0	
.853	23 34	310	5.73	90.9	5.0	11.0	
1875.602	23 35	210	5.56	87.4	5.0	11.0	
1875.08			5.660	88.70	5.0	blanche	11.0

348. — 2 Serpentis. $\alpha = 14^h55^m4$ δ +0°21′.

1875.506	15 15	500 *	0.4?	115.1	5.0	7.0	
.512	15 29	„ *	coin	117.2	6.0	7.0	
.575	16 33	„ *	0.37	109.7	4.5	7.5	
1875.53			0.37?	114.0	5.2	7.2	rougeâtres

Je ne puis admettre cet angle que sous réserve. La saison était très mauvaise, et malgré un certain accord, les mesures m'ont très peu satisfait.

8. Sextantis. — Double de Mr. Alvan Clark. $\alpha = 9^h46^m3$ δ −7°31.

1873.237	9 30	500	coin très sûr	170.8	5.0	6.5	
.283	9 42	„	cert. oblongue	176.9			
1875.282	9 32	„	conique	167.2	5.5	7.0	
.287	9 46	„	cert. conique	169.5	5.0	7.5	
.301	9 47	„	oblongue	169.8	5.5	6.0	
.323	9 45	„ *	légerement conique	169.6	5.5	6.0	
1875.30				169.02	5.3	6.6	blanches
1873.26				173.85			
		Dawes:	1860.34	218.21	} +180°		
		„	1854.22	230.71			

La précision de Mr. Dawes paraît se vérifier. Actuellement le couple est très difficile.

τ Cygni. — Nouvelle double decouverte par Mr. Alvan Clark. $\alpha = 21^h9^m8$ δ +37°31.

1874.902	22 45	500	1.06	174.8	4.5	7.5	
1875.331	18 43	„ *	1.43	174.3	5.0	7.0	
.509	18 20	„	1.33	171.0	5.0	7.5	
.673	17 10	„ *	1.37	171.5	5.0	8.0	
.893	23 43	„	1.26	168.9	5.0	7.0	
1875.46			1.290	172.1	4.9	bl. jaune clair	7.4 bleue très sûr

Etoile difficile qui demande de bonnes conditions.

Trois Doubles nouvelles.

Ayant commis une erreur de 10° dans la δ de Burnham 62 que j'avais interée dans la Liste d'Observation, le hasard m'a fait trouver la double suivante: Burnham 62?:

1874.502	18h 4m	500	2″93	138°8	8.0	9.0
.839	22 49	500	2.70	140.1	7.7	9.0
1875.298	16 53	400	2.88	138.0	8.0	9.0
.893	23 9	„	2.55	142.0	8.0	9.0
1875.13			2.765	139.72	7.9	9.0

L'ayant comparée à γ Cygni, la position de cette double dans l'espace est resultée:

pour 1875.0 = 20h21m0 +39°41′.

14. Aquarii. — Le 21. Septembre 1875, cherchant autre chose, je crus remarquer dans cette étoile une forme oblongue en 154°; mais les conditions n'etant pas bonnes j'eu remis l'observation. Ensuite j'ai eu:

1875.758	21 5	500	oblongue 0.52	146.5	6.7	6.7
.764	21 2	„	certain obl. 0.43	146.7	7.0	7.0
.873	20 35	„	douteux 0.3	145.2 *	7.0	7.0
1875.80			0.475	146.13	6.9	6.9 jaune rouge

Cependant je suis encore en doute sur la duplicite réelle.

Double exigue trouvée le 22. Novembre 1875 dans le même champ de 15′ avec le N. 166 de la II. Part. du Cat. de Pulkowa:

1875.890	7h59m	310	1″65 peu sûre	275°3	9.5	10.0

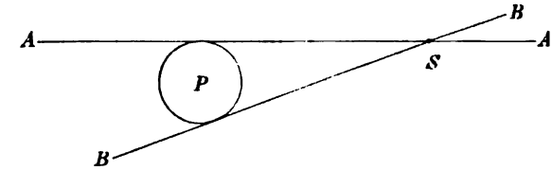
La mauvais tems n'a pas permis d'autre observation.

Gallarate, le 21. Janvier 1876. *St. Dembowski.*

Observations of Three of Saturn's Satellites made at the Cincinnati Observatory.

		Greenw. Sid. T. −20h	Cin. Sid. T.	Θ	Nr. Obs.	Obs.
		Rhea.				
1875	Sept.	29.298	21h31m8	148.7	10	S
	Oct.	2.309	21 47.2	80.6	8	„
		7.289	21 18.5	94.1	4	„
		7.324	22 8.2	95.6	4	U
		21.289	21 19.0	104.3	12	„
		26.280	21 4.8	127.1	4	S
		26.328	22 14.3	129.3	4	U
		28.301	21 35.3	292.1	4	S
		28.323	22 7.2	292.8	4	U
	Nov.	5.342	22 35.5	263.3	8	„
			Dione.			
	Oct.	2.250	20 21.8	59.0	8	S
		7.314	21 54.1	300.9	8	„
		7.314	21 54.1	299.6	4	U
			Tethys.			
	Oct.	2.298	21 31.3	91.9	8	S
		7.305	21 41.2	288.2	8	„
		7.303	21 38.0	287.8	4	U
		21.280	21 4.9	94.6	12	„
		26.297	21 30.2	294.1	8	S
	Nov.	5.321	22 4.9	88.7	4	U

Observations marked U were made by Mr. Winslow Upton, the others by myself. The position wire was first placed tangent to the planet and passing through the satellite, as in the position



A A, and the micrometer circle read. Two observations were then made with the wire in the position B B. Finally an observation was again made in the position A A. The mean of the times for the observations in both positions was thus practically the same, and the errors arising from observing tangents nearly eliminated. The observations were reduced by means of the following formulae:

$$\sin \varphi = (9.6353) \cos l$$
$$\tan \psi_{,} = \cos \varphi \tan (\Theta_{,} - p)$$
$$\tan \psi_{,,} = \cos \varphi \tan (\Theta_{,,} - p)$$
$$\tan (\Theta - p) = \cos \varphi \tan \tfrac{1}{2} (\psi_{,} + \psi_{,,})$$

where

l = elevation of the earth above the plane of Saturn's ring.

9.6353 = logarithm of the eccentricity of Saturn's meridians.

$\sin\varphi$ = eccentricity of Saturn's disc.

p = position angle of Saturn's northern semi-minor axis.

$\Theta_{,}$, $\Theta_{,,}$ = position angles observed in positions A A and B B.

Θ = position angle reduced to Saturn's centre.

$\psi_{,}$, $\psi_{,,}$ are merely auxiliary.

This Observatory is approximately 2′ 9″0 North and 17ˢ52 East of the old Cincinnati Observatory. Making this correction, our assumed position is

Latitude 39°8′35″5 N.

Longitude 0ʰ29ᵐ29ˢ42 W of Washington

Cincinnati Observatory, February 1876.

Ormond Stone.

Aus einem Schreiben des Herrn Professor Dr. C. W. Moesta an den Herausgeber.

Als ich neulich den 3. Band von Humboldt's Cosmos durchblätterte, fand ich auf S. 267 angegeben, dass sich die grösste jährliche eigene Bewegung am ganzen Himmel bei einem Sterne im Puppis des Schiffs (B. A. C. 2151) finde und 7″871 betrage. Humboldt bezieht sich in einer Note auf Maedler's Untersuchungen über die Fixsternsysteme Th. II, S. 7. Auch im B. A. Cat. ist die E. B. dieses Sterns in beiden Coordinaten zu —0ˢ734 und —1″32 angegeben. Da dieser Stern (7ᵐ bis 7½ᵐ) wiederholt in Santiago beobachtet worden ist, so schien es mir schon der Mühe werth, diese Beobachtungen einmal mit älteren zu vergleichen und es ergab sich so folgende Zusammenstellung, die ich Ihnen doch mittheilen wollte:

	Epoche	AR. 1860.0	Z. d. Beob.	D. 1860.0	Z. d. Beob.
Lacaille 2344	1751.9	6ʰ28ᵐ18ˢ69	1	135°11′59″1	1
Brisbane 1284	1825.0			12 28.8	2
Taylor 2569	1835.0	16.40	3	12 21.8	3
Gilliss 298	1851.4	16.50	2	12 23.1	2
Santiago	1857.1	16.24	3	12 22.5	1
„	1860.1	16.41	5	12 23.7	2
„	1861.2	16.56	2	12 23.5	2

Sieht man von der nicht sehr genauen Beobachtung Lacaille's ab, so erkennt man, dass dieser Stern eine sehr kleine E. B. besitzt, die erst durch zukünftige Beobachtungen wird bestimmt werden können.

Dresden, den 17. Februar 1876.

Notiz über terrestrische Fernröhre von neuer Construction.

Schon bei Gelegenheit eines kurzen Aufenthaltes in Braunschweig im Sommer von 1874 machte mir Herr Professor Sommer die Mittheilung, dass in dem optischen Institute von Voigtländer & Sohn eine neue Construction terrestrischer Fernröhre zur Ausführung gekommen sei. Was er mir vorläufig darüber sagte, erregte bei mir ein lebhaftes Interesse, weil ich gerade die Construction eines Distanzmessers vorhatte, für welche die Fernröhre von den geschilderten Eigenschaften besonders sich zu eignen schienen. Ein kleiner Unfall hinderte mich damals, eine Probe damit vorzunehmen, erst in den letzten Monaten habe ich Fernröhre dieser Art in der Hand gehabt und mir über deren Leistungen ein Urtheil bilden können.

Es ist allgemein bekannt, dass das Streben der praktischen Dioptrik darauf gerichtet ist, die Brennweite im Verhältniss zur Oeffnung zu verkürzen, ohne dass die Präcision des Bildes darunter leide. Verschiedene Künstler haben in dieser Richtung Fortschritte gemacht, besonders aber da, wo der Zweck erlaubte, etwas von der Präcision zu opfern. Beispielsweise besitzt die hiesige Sternwarte einen grossen Cometensucher von G. & S. Merz in München von 6 Zoll Oeffnung und 4 Fuss Brennweite, der bei diesem Verhältniss als Cometensucher durchaus befriedigt. Bei Strenge der Bilder und bei astronomischen Fernröhren scheint aber eine so starke Reduction der Brennweite bis jetzt nur bei Objectiven und ziemlich kleiner Oeffnung möglich zu sein. Herr Commerzienrath von Voigtländer hat nun einen gewissen Unterschied, welcher zwischen dem

terrestrischen und dem astronomischen Ocular in Beziehung Achromasie besteht, mit sehr glücklichem Erfolge benutzt. Es ist ihm dadurch möglich geworden, ohne alle Beeinträchtigung der Schärfe des Bildes selbst bei einer Oeffnung von schon nahe 30‴ noch das Verhältniss 1 : 87 zwischen Oeffnung und Brennweite beizubehalten. Dabei kommt ein sehr bedeutender Gewinn an Helligkeit heraus. Bei einem Fernrohr 27‴ Oeffnung von dieser Construction hatte Herr Professor Sommer die theoretische Helligkeit, d. h. diejenige, welche bestehen würde, wenn keine Absorption und keine Spiegelung an den Flächen der Linsen stattfände, zu 1.8 berechnet. Auf anderem Wege, durch Vergleichung von Oeffnung, effectiver Vergrösserung und Ocularkreis fand ich dafür 1.78. Die effective Helligkeit kommt der Einheit ziemlich nahe, scheint mir sogar ein wenig grösser, wie sich zeigte, wenn ich eine entfernte weisse Wand gleichzeitig durch's Fernrohr und mit unbewaffnetem Auge betrachtete, wobei aber darauf zu achten war, dass die Bilder sich nicht ganz oder theilweise decken. Es ist also in der That die effective Helligkeit der Construction so ungewöhnlich gross, als die theoretische.

Mit dem Prinzip der Construction ist unzertrennlich der Umstand verbunden, dass der Rand des Gesichtsfeldes farbig erscheint, während im Uebrigen ein achromatisches, überhaupt aber sehr scharfes, Bild geliefert wird.

Die Vorzüge, grosse Helligkeit und grosses Gesichtsfeld, machen sich übrigens in nicht geringerem Grade auch bei den Galilei'schen Fernröhren und Doppelperspectiven der genannten Werkstätte bemerklich. Es ist das beachtenswerth für Dilettanten, welche der Vergleichung von Veränderlichen ihre Zeit widmen wollen, umsomehr, als gerade in diesem Zweige die Liebhaber der Astronomie sich Verdienste erwerben können.

Noch sei schliesslich bemerkt, dass auch ein Cometensucher-Ocular, besonders ein stereoscopisches, in die Fernröhre von 30‴ Oeffnung eingesetzt, einen sehr schönen Effect erzielt; der hier grössere Abstand der beiden Ocular-Linsen macht es, dass die Vortheile der Objectiv-Construction näherungsweise so wie bei einem terrestrischen Ocular sich geltend machen könne. Wenn ich das orthoscopische Ocular eines hiesigen Cometensuchers in das Fernrohr von 27‴ Oeffnung einsetzte, hatte ich bei 11maliger Vergrösserung ein Gesichtsfeld von 6° Durchmesser, sehr grosse Helligkeit und eine solche Schärfe des Bildes, dass sie bei einem Cometensucher gewissermaassen als Luxus betrachtet werden darf. Trotz der schwachen Vergrösserung tritt sie schon bei einigen Objecten hervor, z. B. an Saturn.

Göttingen, den 1. März 1876. *W. Klinkerfues.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Wegen Erhöhung der Druckkosten hat der bisherige Abonnementspreis, vom 88. Bande an, etwas erhöht werden müssen, sofern die grössern Druckkosten durch Ermässigung des Portos nicht ausgeglichen werden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland und Oesterreich 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Inhalt:

Zu Nr. 2082—86. *F. Zöllner.* Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 273. — *Dembowski.* Beobachtungen von Doppelsternen. 339. — *Ormond Stone.* Observations of Three of Saturn's Satellites made at the Cincinnati Observatory. 347. — *C. W. Moesta.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 349. — *W. Klinkerfues.* Notiz über terrestrische Fernröhre von neuer Construction 349. — Anzeige. 351.

Kiel 1876. April 9. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL. LIBR.
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2087.** 23.

Refractorbeobachtungen auf der Sternwarte zu Pola.

Comet Winnecke a 1874.

Datum	Mittl. Pol. Zeit	in AR. ($\alpha - *$)	in Decl.	L. f. p.	L. f. p.	Z.	d. Vgl.	Stern
1874 Febr. 23	$16^h59^m32^s$	-0^m28^s17	$-2'33''8$	8*n*705	9.805	10		1
24	16 45 47	+0 26.52	— 2 34.7	8*n*702	9.023	10		2
25	16 41 38	+0 28.69	— 1 41.0	8*n*696	9.834	10		3

Comet Coggia c 1874.

April 18	10 19 25	—1 55.73	— 0 23.3	9.137	9.255	6	4

Comet Winnecke b 1874.

April 19	15 35 45	+0 23.83	+ 0 19.7	8*n*571	9.844	10	5
20	14 28 33	+0 11.25	— 1 8.4	8*n*638	9.840	10	6
21	14 17 10	+0 22.05	+ 0 42 6	8*n*641	9.837	10	7
24	14 7 57	+0 26.12 +0 41.39	+20 11.5 —13 46.4	8.626	9.816	4	8
Juni 11	10 4 26	—1 40.26	+ 3 54.2	8.544	9.413	7	10
16	12 12 57	—0 15.55	— 0 8.1	8.739	9.700	10	11
17	10 25 20	—0 47.59	— 2 1.8	8.641	9.546	10	12

Comet Coggia e 1874.

Aug. 22	13 12 48	+0 25.05	— 1 8.9	8*n*700	9.724	6	13
23	13 12 38	+0 14.20	— 0 37.3	8*n*698	9.725	8	14
Sept. 18	12 47 30	+0 55.15	+ 2 0.9	8*n*643	9.757	8	15
20	13 40 59	—0 44.00	— 2 18.4	8*n*561	9.728	6	16
Octbr. 9	11 23 28	—1 44.21	— 0 54 2	8*n*641	9.814	6	17
10	11 50 50	+1 35.67	—14 42.9	8*n*610	9.809	4	18
		—0 41.19	+16 24.1			4	19
31	10 0 58	—1 0.79	+ 1 19.5	8*n*633	9.850	10	20
Nov. 5	11 45 55	—1 2.81	—17 5.1	8*n*407	9.864	5	21
		—3 8.45	+16 7.6			5	22
7	11 53 41	+0 27.67	—17 37.3	8*n*354	9.870	6	23
		—0 15.98	+16 37.2			6	24
9	12 44 49	+0 44.17	+ 0 4.5	8*n*348	9.877	12	25

Comet Winnecke (periodisch).

1875 Febr. 13	17 29 45	+0 51.81	— 0 51.3	8*n*614	9.895	12	26
14	17 30 5	—0 15.09	—18 9.6	8*n*618	9.893	3	27
		—0 59.97	+15 30.3			4	28

Comet Encke.

Febr. 26	7 25 55	—0 39.89	+ 2 27.1	8.678	9.829	8	29
März 4	7 37 48	—0 55.49	— 1 0.7	8.683	9.834	8	30

Datum	Mittl. Pol. Zeit	in AR.	in Decl.	L. f. p.	L. f. p.	Z.	d.	Vgl.	Stern
		(108) Hecuba.							
		(Plan. — *)							
1875 April 27	$9^h56^m48^s$	$+0^m35^s45$	— 2′ 44″8	8*n*186	9.927	12			31
28	10 5 20	—1 0.18	— 0 0.5	8*n*102	9.928	4			32
		(144) Vibilia.							
Juni 5	12 39 12	—1 48.90	— 2 2.7	7.545	9.966	12			33
Juli 25	9 32 54	+0 37.34	+ 0 2.2	8.157	9.962	8			34
		(147) Protogeneia.							
Juli 14	13 41 48	+0 53.41	+ 0 39.2	8.069	9.943	12			35
26	10 27 33	+0 45.44	+ 1 47.9	8*n*248	9.941	12			36
		(150)							
Octb. 26	10 46 2	+2 11.15	— 0 59.8	7.311	9.792	12			37
31	9 33 52	+2 18.87	+14 12.0	7*n*917	9.796	4			39
		+0 44.84	—15 5.5						
		(138) Tolosa.							
Octb. 31	11 54 38	+2 16.30	+ 3 37.3	8*n*351	9.623	8			40
Novbr. 2	9 52 26	+0 38.90	+ 2 15.7			12			40
		(151) Abundantia.							
Novbr. 8	16 45 37	+2 9.89	+ 0 37.1	8.685	9.789	6			41
22	10 55 7	+2 6.50	— 0 16.1	7.806	9.656	8			42
Decbr. 5	13 41 32	—2 32.77	+ 0 59.9	8.641	9.757	12			43
		(153) Hilda.							
Novbr. 7	12 49 2	—3 35.68	—17 49.5			4			44
		—2 14.99	+14 45.8	8.092	9.669	4			45
22	12 53 50	+0 39.28	—14 13.3			6			46
		+2 29.57	+16 56.9	8.427	9.705	4			47
		(155)							
Novbr. 8	15 21 9	—1 58.53	— 1 14.0	8.603	9.719	4			48
8	16 3 6	—2 0.46	— 1 9.0	8.650	9.747	12			48
22	14 30 29	—2 20.61	— 1 32.3	8.630	9.724	2			49
23	11 38 56	—3 14.10	+ 1 39.4	8.149	9.628	12			49
		(156) Xantippe.							
Nov. 22	11 46 16	+0 47.30	+ 0 5.3	8.099	9.634	8			50
23	10 57 50	—1 44.76	— 1 33.8	7.486	9.628	12			51
Decbr. 5	12 35 58	—0 28.65	—13 1.0	8.524	9.699	6			52
		—1 52.93	+16 48.9			6			53
		(133) Cyrene.							
Dec. 26	11 41 13	—0 45.32	— 0 11.4	8*n*416	9.561	12			54

Mittlere Oerter der Vergleichsterne, reducirt auf den Anfang des Beobachtungsjahres.

Stern	α	δ	Red.	Quelle
1	$21^h\ 2^m40^s55$	$+21^\circ33'\ 11''8$	-1^s56 $-14''8$	Lam. 350 und
	41.09	4.6		Micr.-Vgl. mit
	21 2 19.85	+21 15 35.6		Rümk. 8911
2	21 10 39.20	+19 53 13.5	—1.54 —14.5	B. D. +19°, 4667
3	21 19 32.62	+18 7 0.2	—1.52 —14.1	W. II, 450 und Astr. Nachr. 85, 298
4	6 27 4	+69 53	—0.77 +21.5	10.5 Grösse
5	20 54 56.86	+ 0 34 50.0	—0.02 —11.7	W. 1382. Lam. 7989

Stern	α	δ	Red.		Quelle
6	$20^h50^m51^s$	+ 1°44′ 9	+0ˢ03	—12″1	
7	20 45 53.27	+ 2 59 19″0	+0.07	—12.8	Lal. 40315. Lam. 7875
8	20 29 16.00	+ 6 57 28.9	+0.23	—10.6	Lam. 5382
9	20 28 58.40	+ 7 32 22.0	+0.23	—10.6	Lam. 5377
10	12 56 22.79	+34 25.6	+1.67	+ 2.9	B. D. +34°, 2379
11	12 46 2	+32 52.6	+1.52	+ 3.4	
12	12 45 13.56	+32 36 45.9	+1.50	+ 3.4	Astr. Nachr. 85, 299
13	4 3 47.92	+26 21 42.6	+1.59	+ 9.8	Micr.-Vgl.
14	4 6 3.28	+26 5 31.3	+1.61	+10.0	„
15	4 47 2.59	+17 24 5.3	+2.19	+14.0	Rümk. 1312
16	4 50 52.4	+16 39.7	+2.23	+14.2	B. D. +16°, 673
17	5 4 8.0	+ 8 33.1	+2.62	+16.6	„ „ +8°, 878
18	5 1 1 38	+ 8 19 56.6	+2.66	+16.8	B. A. C. 1584
19	5 3 18	+ 7 49	+2.64	+16.9	B. D. +7°, 820
20	5 1 37.77	— 1 2 2.1	+3.08	+18.0	W. 1375. Cop. & B. 1456/57. Sj. 1648. Lam. 638
21	4 57 22.85	— 2 43 15.4	+3.19	+18.0	Sj. 1626
22	4 59 28	— 3 16	+3.17	+18.0	
23	4 54 36	— 3 28	+3.23	+18.0	
24	4 55 20	— 4 2	+3.22	+18.0	
25	4 52 53.65	— 4 28 58.6	+3.26	+17.9	Micr.-Vgl.
26	18 49 44	—16 27	—0.89	—11.3	
28	18 58 26.11	—16 44 43.3	—0.89	—11.3	Arg.-Oeltz. 1950, 50/51
29	0 21 32.5	+ 9 54.2	—1.03	— 3.7	B. D. +9°, 46
30	0 35 38.83	+11 15 32.4	—1.03	— 3.1	Lal. 1110. W. 596. Lam. 87
31	13 31 19.93	—13 57 18.6	+1.79	—14.9	W. 511
32	13 32 10.45	—13 56 29.6	+1.80	—14.9	„ 530
33	17 21 16.60	—23 20 4.4	+2.04	—10.7	Arg.-Oeltz. 16826
34	16 40 12.65	—23 44 48.5	+2.72	—13.9	„ 159, 57/58
35	20 16 8.79	—17 36 39.4	+3.08	+ 2.7	Micr.-Vgl. mit
	20 12 34.81	—17 52 40.5			Arg.-Oeltz. 20402/3. Astr. Nachr. 54, 270. Lam.
	20 17 25.08	—17 24 46 4			1154 und Arg.-Oeltz. 20475. Rümk. 8236. Astr. Nachr. 51, 235. Lam. 1178
36	20 6 48.84	—18 3 3.3	+2.21	+ 2.3	Lam. 1120. Astr. Nachr. 39, 214
37	0 53 22.98	+ 6 19 31.6	+3.47	+24.4	B. +6°, 139
38	0 50 16.22	+ 5 40 48.4	+3.47	+24.3	Sj. 330
39	0 51 50.53	+ 6 10 8.3	+3.47	+24.4	W. 883. Rümk. II, 435. Lal. 1651
40	4 16 49.11	+21 26 43.7	+3.89	+18.1	W. 330. R. II, 2254, J, 1876
			+3.93	+18.2	
41	2 52 49.18	+18 7 29.1	+3.90	+24.8	Berl. Mer.-B. (schriftl. Mittheil.)
42	2 39 21.68	+17 42 2.7	+3.96	+24.7	W. 930
43	2 33 50.56	+17 20	+3.95	+25.1	
44	3 1 46.18	+17 32 9.2	+3.90	+23.3	Astr. Nachr. 86, 382
45	3 0 24.46	+16 59 39.8	+3.89	+23.3	Micr.-Vgl. mit
	2 59 40.20	+16 59 35.2			R. II, 1544
46	2 48 4	+16 29	+3.97	+24.2	* 10.5 Grösse
47	2 46 14.05	+15 58 19.2	+3.94	+24.3	W. 1088. R. I, 732. Arm. 619
48	3 2 4.07	+19 8 35.4	+3.93	+23.3	Micr.-Vgl. mit
	3 2 28.12	+18 54 8.2			R. I, 791
49	2 47 11.68	+20 3 16.8	+4.02	+24.6	B. D. 432

Stern	α	δ	Red.		Quelle
50	$2^h53^m39^s$	$+19°36'$	$+4^s04$	$+24''2$	B. D. $+19°$, 444
51	2 55 23	+19 33	+4.05	+24.2	* 10. Grösse
52	2 45 20.93	+18 37 12″0	+4.03	+24.8	W. 1068. R. I, 729
53	2 46 44.75	+18 7 19.1	+4.03	+24.7	W. 1097. R. II, 1474
54	8 0 40.94	+25 49 30.8	+5.02	— 6.8	Micr.-Vgl. mit
	7 58 34.19	+25 50 51.4			W. 1577/78

Der Planet (155) dürfte gestrichen werden, falls auf andern Sternwarten keine Beobachtungen desselbe gelungen sind. Einer Mittheilung von Dr. Tietjen entsprechen die Beobachtungen November 8 Berlin Novemb 9 und November 22 und 23 keiner elliptischen Bahn, so dass es auch möglich ist, das Objekt vom 22. und 2 November sei von dem am 8. November beobachteten verschieden. In dieser Vermuthung werde ich noc dadurch bestärkt, dass ich in den Tagen vom 5. bis 9. December den Planeten nicht finden konnte.

Pola, den 10. Februar 1876. *J. Palisa.*

Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micrometerschrauben.

Bessel giebt in der Schrift: „Darstellung der Untersuchungen und Maassregeln, welche ..... durch die Einheit des preussischen Längenmaasses veranlasst worden sind." auf Seite 60 für die Correction von Beobachtungen mit Micrometerschrauben eine Formel, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie die beiden Arten von Fehlern, welche hier überhaupt in Rechnung gezogen werden können, zusammenfasst, nämlich die fortschreitende Veränderung der Ganghöhen und die periodischen Fehler. Diese Allgemeinheit führt zu einer Complication, welche bei der an dieser Stelle besonders grossen Knappheit des Bessel'schen Stils das Verständniss erschwert, zumal da das beigefügte Beispiel wegen einiger Lücken und Fehler anfangs ganz unverständlich bleibt. Bei der grossen Bedeutung der Bessel'schen Arbeiten für die Verbesserung von Beobachtungen aus den Beobachtungen selbst dürfte eine Klarlegung dieser Verhältnisse von allgemeinem Interesse sein.

Indem Bessel nach der bekannten, von ihm herrührenden Methode einen bestimmten, nicht einer oder mehreren ganzen Drehungen der Schraube gleichen Zwischenraum i in der Art maass, dass er nach und nach die einzelnen Zehntel des Umfangs der Schraube von 25^R0 bis 28^R9 zu Anfangspunkten der Messung machte, fand er die in der folgenden Tafel zusammengestellten Werthe:

A.

Anfang	Zwischenraum	Anfang	Zwischenraum	Anfang	Zwischenraum	Anfang	Zwischenraum
25.0	1.6493	26.0	1.6452	27.0	1.6413	28.0	1.6407
25.1	1.6517	26.1	1.6476	27.1	1.6428	28.1	1.6436
25.2	1.6606	26.2	1.6610	27.2	1.6562	28.2	1.6550
25.3	1.6784	26.3	1.6720	27.3	1.6732	28.3	1.6707
25.4	1.6909	26.4	1.6886	27.4	1.6865	28.4	1.6852
25.5	1.6984	26.5	1.6978	27.5	1.6989	28.5	1.6952
25.6	1.7032	26.6	1.7027	27.6	1.7012	28.6	1.6986
25.7	1.6923	26.7	1.6906	27.7	1.6914	28.7	1.6871
25.8	1.6733	26.8	1.6683	27.8	1.6716	28.8	1.6672
25.9	1.6519	26.9	1.6524	27.9	1.6502	28.9	1.6508

Die auf gleichen Zeilen stehenden Zahlen werden bei fortschreitendem Anfangswerth immer kleiner; dadurch ist eine mit dem Micrometer fortgehende Vergrösserung des Werths einer Schraubendrehung angezeigt. Da die Unterschiede der Zahlen jedoch klein sind, so kann man sich für die Darstellung des sich hier verrathenden Fehlers mit einem quadratischen Glied der Ablesung begnügen. Man macht damit die Annahme, dass die obigen Anfangswerthe als Abscissen und die zugehörigen Zahlen für die Zwischenräume als Ordinaten, abgesehen von einem gleich zu betrachtenden periodischen Fehler, weder eine der Abscissenachse parallele noch überhaupt irgend eine gerade Linie, sondern allgemeiner eine Curve zweiten Grades liefern. Die einzelnen Verticalreihen zeigen ausserdem einen sehr beträchtlichen periodischen Gang. Dieser kann bekanntlich durch eine sogenannte Fourier'sche Reih eliminirt werden. Der Zwischenraum zwischen den bei-

den Oertern, welche ein bestimmter Punkt des Micrometerschlittens einnimmt, indem die Schraube erst auf 25^R0, dann auf a gestellt ist, kann demnach ausgedrückt werden durch die Formel:

$$\frac{1}{m}\{a - \text{Const.} + \alpha(a-25)^2 + \alpha' \cos a + \beta' \sin a + \alpha'' \cos 2a + \beta'' \sin 2a \ldots\} \quad (1)$$

in welcher α, α', $\beta' \ldots$ durch die Beobachtungen zu bestimmende Constanten bedeuten, m eine Zahl, welche zur Umwandlung der Schraubendrehungen in eine gewählte Maasseinheit dient, und Const. die Summe der periodischen Glieder für $a = 25^R0$ ist, d. h.

$$\text{Const.} = \alpha' + \alpha''.$$

Bezeichnet man mit b die an der Schraube beobachteten Bewegungen des Micrometers durch den Zwischenraum i und subtrahirt man den Werth des Ausdrucks (1) für die Anfangsablesung von dem für die Endablösung resultirenden Ausdruck, wobei die Grösse Const. eliminirt wird, so hat man folgende Gleichung:

$$mi = b + ab(2a + b - 50) + \alpha'\{\cos(a+b) - \cos a\} + \beta'\{\sin(a+b) - \sin a\} + \text{etc.} \quad (2)$$

Die Constanten dieser Gleichung sind aus den oben mitgetheilten Beobachtungen zu bestimmen.

Die Berechnung des Werths von α wird durch die Ueberlegung erleichtert, dass für die auf gleichen Zeilen des mitgetheilten Verzeichnisses der Beobachtungen stehenden Zahlen die periodischen Glieder für die Anfangsablesungen vollständig und für die Endablesungen äusserst nahe, demnach auch die Differenzen der periodischen Glieder für Ende und Anfang in demselben Maasse übereinstimmen. Ferner wird es erlaubt sein, in dem kleinen Glied, welches mit α multiplicirt ist, für b einen Mittelwerth anzunehmen. Bezeichnet man die periodischen Glieder für die erste Zeile mit P_0, für die zweite mit P_1 u. s. w., so ergeben sich nach Gleichung (2) folgende Werthe für mi:

$$\left.\begin{aligned} mi &= 1.6493 + \alpha b(50 + b - 50) + P_0 \\ mi &= 1.6452 + \alpha b(52 + b - 50) + P_0 \\ mi &= 1.6413 + \alpha b(54 + b - 50) + P_0 \\ mi &= 1.6407 + \alpha b(56 + b - 50) + P_0 \end{aligned}\right\} \text{I.}$$

$$\left.\begin{aligned} mi &= 1.6517 + \alpha b(50.2 + b - 50) + P_1 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \end{aligned}\right\} \text{II.}$$

Subtrahirt man in dem System I dieser Gleichungen nacheinander von jeder einzelnen Gleichung alle folgenden, so erhält man:

$$\begin{aligned} 0 &= +0.0041 - 2b\alpha \\ 0 &= +0.0080 - 4b\alpha \\ 0 &= +0.0086 - 6b\alpha \\ 0 &= +0.0039 - 2b\alpha \\ 0 &= +0.0045 - 4b\alpha \\ 0 &= +0.0006 - 2b\alpha \\ \text{Summe: } 0 &= +0.0297 - 20b\alpha \end{aligned}$$

$$\text{oder } 20b\alpha = +0.0297.$$

Die auf diese Weise aus den 10 Systemen entstehenden 10 Gleichungen für $20b\alpha$ geben addirt:

$$200b\alpha = +0.1806,$$

und da der mittlere Werth von $b = 1.6721$ ist,

$$\alpha = +0.00054.$$

Bessel nimmt als Mittelwerth von b die Zahl 1.6730. Da diese Zahl für α denselben Werth ergiebt, so ist die Abweichung an dieser Stelle von keinem Belang. Ich werde meine Vermuthung, wie diese Zahl entstanden sei, weiter unten mittheilen.

Nachdem Bessel seine Untersuchung bis hierher geführt hat, fährt er fort: „Indem man den von α abhängigen Theil von den beobachteten Werthen von b trennt, werden diese rein — periodisch“. Dieser Satz ist nicht richtig. Das Wort „trennen“ ist dem Verfasser in die Feder geflossen, weil hier von Fehlern die Rede ist, welche eliminirt oder abgetrennt werden sollen. Man thut das aber offenbar dadurch, dass man den von α abhängigen Theil zu den beobachteten Werthen von b addirt, nicht etwa dadurch, dass man ihn subtrahirt. Solches lehrt, abgesehen von dem positiven Vorzeichen des Werths von α, ein einziger Blick auf die beobachteten Zahlen; und wenn man die nunmehr folgende Bestimmung der Constanten α', $\beta' \ldots$ nachrechnet, so zeigt sich, dass auch Bessel addirt hat.

Grösserer Deutlichkeit halber gebe ich die verbesserten Werthe von b in der folgenden Tafel:

B.

Anf.	b	Anf.	b	Anf.	b	Anf.	b
25.0	1.6508	26.0	1.6484	27.0	1.6463	28.0	1.6475
25.1	1.6534	26.1	1.6510	27.1	1.6480	28.1	1.6506
25.2	1.6625	26.2	1.6646	27.2	1.6616	28.2	1.6622
25.3	1.6805	26.3	1.6759	27.3	1.6789	28.3	1.6782
25.4	1.6932	26.4	1.6927	27.4	1.6924	28.4	1.6929
25.5	1.7009	26.5	1.7021	27.5	1.7050	28.5	1.7031
25.6	1.7059	26.6	1.7072	27.6	1.7075	28.6	1.7068
25.7	1.6951	26.7	1.6952	27.7	1.6979	28.7	1.6954
25.8	1.6763	26.8	1.6730	27.8	1.6782	28.8	1.6755
25.9	1.6550	26.9	1.6573	27.9	1.6569	28.9	1.6592

Auf diese Werthe hat man das gewöhnliche Verfahren zur Bestimmung von periodischen Fehlern anzuwenden. Bessel hat diese Methode öfter auseinandergesetzt, z. B. in der Abtheilung I seiner „Königsberger Beobachtungen“, speciell mit Bezug auf die Schraube, und allgemeiner in Nr. 136 der Astr. Nachr. Man

kann dabei entweder jede der vier Vertikalreihen für sich behandeln und aus den so berechneten Werthen nach den Principien der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe für die Constanten ableiten; oder man kann erst die einzelnen Horizontalreihen zu ihren Mitteln vereinigen und aus der so entstehenden Reihe der Mittel jene Grössen bestimmen. Auf beide Arten erhält man sehr nahe dieselben Werthe, welche auch Bessel angegeben hat. Mit den letzteren, nämlich:

$$\alpha' = -0.01131 \qquad \beta' = -0.01276$$
$$\alpha'' = +0.00082 \qquad \beta'' = +0.00235$$

findet Bessel Correctionen, welche die Grössen b in der Art verbessern, dass sich folgende Abweichungen von ihrem Mittel ergeben:

25.0 +0.0023	26.0 +0.0001	27.0 −0.0019	28.0 −0.000
25.1 +0.0014	26.1 −0.0003	27.1 −0.0031	28.1 −0.000
25.2 −0.0002	26.2 +0.0020	27.2 −0.0007	28.2 0.000
25.3 +0.0039	26.3 −0.0003	27.3 +0.0026	28.3 +0.002
25.4 +0.0017	26.4 +0.0013	27.4 +0.0010	28.4 +0.001
25.5 −0.0042	26.5 −0.0030	27.5 −0.0001	28.5 −0.001
25.6 −0.0016	26.6 −0.0003	27.6 −0.0001	28.6 −0.001
25.7 −0.0004	26.7 −0.0004	27.7 +0.0022	28.7 −0.000
25.8 +0.0007	26.8 −0.0031	27.8 +0.0024	28.8 −0.000
25.9 −0.0024	26.9 −0.0001	27.9 −0.0007	28.9 +0.001

Es wollte mir lange Zeit nicht gelingen, diese Abweichungen mit Anwendung der Bessel'schen Formel

$$a + (25 - a)^2\, 0.00054 - 0.01131 \cos a - 0.01276 \sin a + 0.00082 \cos 2a + 0.00235 \sin 2a$$

darzustellen. Da Bessel nämlich nicht angiebt, von welcher Zahl die nach seiner Formel verbesserten Beobachtungen um die in der letzten Tafel gegebenen Grössen abweichen, so nahm ich an, dass es die Zahl 1.6771 sei, welche sich als Mittel der in Tafel A gegebenen Grössen ergiebt. In der That, wenn die Beobachtungen in der Art ausgeführt worden sind, dass man aus ihnen das Gesetz der Fehler der Schraube vollständig erkennen kann, und wenn man dann als das Gesetz der Fehler ihre Periodicität annehmen darf, so müssten die Summen der periodischen Glieder der einzelnen Verticalreihen zu Null werden. Diese Voraussetzungen scheinen aber hier nicht ganz zulässig zu sein. Vielleicht hätten wegen der Grösse der Amplitude dieser Periode die Anfangspunkte der Beobachtungen in noch engeren Intervallen genommen werden müssen. Man hätte dann vielleicht periodische Glieder noch höherer Ordnungen finden und damit alle Unregelmässigkeiten eliminiren können. Aus den vorliegenden Beobachtungen lassen sich aber keine merklichen Glieder höherer Ordnung entwickeln. Daher ergiebt sich auch als Mittel der nach obiger Formel corrigirten Zahlen B nicht 1.6771, sondern 1.6780, und die Abweichungen der einzelnen Werthe von diesem Mittel sind in der letzten Tafel gegeben.

Es ist hier noch zu bemerken, dass für die Berechnung der Constanten, wie es nach der hier befolgten Rechnungsmethode nothwendig war, durchweg die Werthe der Tafel B, also die für α schon corrigirten Zahlen angewandt worden sind, während bei der Anwendung unserer Formel in den Winkelgrössen der periodischen Glieder die directen Beobachtungen eingeführt werden. Ich habe versucht, dieser Incongruenz dadurch abzuhelfen, dass ich für alle vierzig Beobachtungen nach der Formel (2) die Bedingungsgleichungen aufstellte:

$$mi - b - \alpha b\,(2a + b - 50) = \alpha' \{\cos(a + b) - \cos a\} + \beta' \{\sin(a + b) - \sin a\} + \text{etc.},$$

wo $mi = 1.6771$ genommen ist. Die linke Seite stellt also einfach die Abweichungen der Werthe der Tafel B von ihrem Mittel dar; auf der rechten Seite kommen nur beobachtete Zahlen in Betracht. Die ersten dieser Bedingungsgleichungen lauteten z. B.:

$$+ 0.0263 = \alpha' \{\cos 233^\circ 45' - \cos 0^\circ\} + \beta' \{\sin 233^\circ 45' - \sin 0^\circ\} + \alpha'' \{\cos 107^\circ 30' - \cos 0^\circ\} + \beta'' \{\sin 107^\circ 30' - \sin 0^\circ$$
$$+ 0.0237 = \alpha' \{\cos 270\ 37 - \cos 36\} + \beta' \{\sin 270\ 37 - \sin 36\} + \alpha'' \{\cos 181\ 14 - \cos 72\} + \beta'' \{\sin 181\ 40 - \sin 72$$

wo $233^\circ 45' = 360 \times 0.6493$ ist.

Ich erhielt durch Auflösung dieser vierzig Bedingungsgleichungen folgende Werthe der Constanten:

$$\alpha' = -0.01151 \qquad \beta' = -0.01241$$
$$\alpha'' = +0.00017 \qquad \beta'' = +0.00220.$$

Die mit Anwendung dieser Zahlen verbesserten Beobachtungsgrössen geben im Mittel ebenfalls nicht 1.6771, sondern 1.6780. Sie stellen übrigens die Beobachtungen noch etwas besser dar, wie sich aus folgender Tafel der übrig bleibenden Fehler ergiebt:

25.0 +0.0030	26.0 +0.0006	27.0 −0.0013	28.0 0.0000
25.1 +0.0020	26.1 0.0000	27.1 −0.0026	28.1 0.0000
25.2 −0.0014	26.2 +0.0007	27.2 −0.0018	28.2 −0.0010
25.3 +0.0021	26.3 −0.0022	27.3 +0.0008	28.3 +0.0002
25.4 0.0000	26.4 +0.0009	27.4 +0.0002	28.4 +0.0007

25.5	—0.0031	26.5	—0.0018	27.5	+0.0011	28.5	—0.0010
25.6	—0.0003	26.6	+0.0010	27.6	+0.0011	28.6	+0.0003
25.7	—0.0003	26.7	—0.0005	27.7	+0.0025	28.7	—0.0006
25.8	+0.0001	26.8	—0.0038	27.8	+0.0019	28.8	—0.0013
25.9	—0.0026	26.9	—0.0003	27.9	—0.0018	28.9	+0.0015

Die Summe der Quadrate dieser Zahlen ist 0.9352, während die Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler, welche sich nach der anderen Formel ergeben, 1.2608 ist. Die letzten Werthe geben also in der That etwas bessere Resultate, jedoch steht diese Verbesserung in keinem Verhältniss zu dem Zuwachs an Arbeit, welchen die von mir zur Berechnung der Constanten befolgte Methode erfordert. Jedoch ist diese neue, von der früheren ganz unabhängige Rechnung ein weiterer Beweis, dass die periodischen Glieder unserer Formel die Grössen der Tafel B wirklich um +0.0009 im Mittel vergrössern müssen.

Um eben dieselbe Grösse 0.0009 unterscheidet sich auch die von Bessel als Mittelwerth der einfachen Beobachtungen b gegebene Zahl 1.6730 von 1.6721, dem wahren Mittel dieser Beobachtungen. Dies führt uns auf eine Vermuthung, wonach wir die Bessel'sche Angabe 1.6730 erklären könnten, ohne einen Druck- oder Rechen-Fehler annehmen zu müssen. Der Unterschied zwischen dem Mittel der vollständig corrigirten und dem Mittel der nur für den fortlaufenden Fehler corrigirten Zahlen kann nicht in einem aus der Correctionsformel herstammenden Fehler seine Ursache haben. Wir müssen ihn vielmehr auf die Unzulänglichkeit der Beobachtungen schieben. Könnte man nun nicht annehmen, dass Bessel die Abweichung auch wirklich gleich auf die Beobachtungen geworfen habe? Bessel hätte dann jene Zahl 1.6721 rückwärts mit der am Schluss der ganzen Rechnung sich ergebenden Differenz +0.0009 verbessert.

Uebrigens kommen in der hier besprochenen Bessel'schen Abhandlung auffallende Rechenfehler vor. Auf Seite 103 sind zwei Reihen von Micrometerbeobachtungen gegeben und zugleich die Abweichungen von ihren bezüglichen Mitteln. Als Abweichung der ersten Zahl der ersten Reihe 1.6616 von dem Mittel dieser Reihe 1.65972 giebt Bessel 0.00182 statt 0.00188. Die zweite Zahl der zweiten Reihe 1.6557 soll sich von dem Mittel dieser Reihe 1.65718 um die Grösse 0.00161 unterscheiden, welche Differenz sich ergeben würde, wenn die Zahl 1.65557 statt 1.6557 hiesse.

Dr. *E. Lamp.*

Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten.

1875	Mt. Zeit d. Leipz. Sternw.	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Zahl d. Beob. N	S	Vgl.-Stern
				(75) Eurydike.						
September 18	$10^h11^m28^s$	$+2^m24^s90$	$-3'\,21''9$	$23^h53^m15^s18$	-0^s20	$-1°23'\,41''4$	$+8''0$	5	5	a
October 6	10 27 48	+0 48.25	—1 8.6	23 39 27.21	—0.02	—1 22 3.9	+7.5	6	6	b
8	7 55 23	—0 17.80	+0 25.1	23 38 21.16	—0.25	—1 20 30.2	+7.4	7	5	„
				(9) Metis.						
September 18	11 26 9	+2 4.85	—4 43.8	0 5 47.93	—0.06	—9 44 40.3	+6.0	6	5	c
				(12) Victoria.						
October 9	19 57 54	(+2 32.78)	—3 54.3	(0 1 53.18)	+0.01	+12 38 32.0	+5.2	4	4	d
11	11 40 8	+2 34.70	—0 16.9	0 0 31.59	+0.09	+12 15 30.7	+5.2	5	5	e
				(97) Clotho.						
November 2	10 37 50	+2 28.32	+3 38.4	3 29 24.73	—0.18	—2 13 4.6	+6.7	6	5	f
5	9 55 43	—0 22.07	+2 0.6	3 27 22.92	—0.22	—2 38 33.4	+6.8	5	6	g

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

Stern	AR.	Decl.	Autorität
a	$23^h50^m46^s97$	$-1°20'\,40''6$	W. 23^h1019 (Gew. 1). — Bonn. Beob. $-1°4507$ (Gew. 2).
b	23 38 35.60	— 1 21 16.2	„ 23^h767 („ 1). — „ „ —1 4485 („ 2).
c	0 3 39.67	— 9 40 18.3	„ 0^h28.
d	23 59 17.13	+12 42 3.2	„ 23^h1197 (Gew. 2). — Rümk. 11958 (Gew. 1). Lal.-Baily 47241 (AR. Gew. 1; Decl. Gew. 0).

Stern	AR.	Decl.		Autorität
e	$23^h57^m53^s62$	$+12^0 15' 24''4$	W. 23^h1167 (Gew. 2).	— Lam. 3562 (Gew. 1).
f	3 26 52.77	— 2 17 6.1	„ 3^h466 („ 2).	— Lal.-Baily 6570 (Gew. 1).
g	3 27 41.31	— 2 40 56.9	„ 3^h481 („ 1).	— Schjell. 1061 (Gew. 2).

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1877.

(75) Eurydike.

1875	B.-R.	
Septbr. 18	$\Delta\alpha = +0^s88$	$\Delta\delta = +12''2$
Octbr. 6	+ 0.96	+ 8.7
8	+ 0.85	+ 9.6

(9) Metis.

Septbr. 18	— 2.31	—18.1

(12) Victoria.

Octbr. 9	(—10.79)	—0' 59.6
11	—11.82	—1 4.5

(97) Clotho.

1875	B.-R.	
Novbr. 2	$\Delta\alpha = +7^s94$	$\Delta\delta = +18''6$
5	+ 7.52	+24.2

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt

An die Vergleichsterne sind die im 7. Bande de Bonner Beobachtungen gegebenen Reductionen auf Wolfers angebracht.

Leipzig, den 14. März 1876. Dr. ***Hugo Gericke***

Berichtigungen.

Errors in the „Catalogue of 90 New double stars“ (Astr. Nachr. 2062).

Nr. 316: RA. for $4^h56^m51^s$ read $4^h46^m51^s$.

„ 336: In „Notes“ for following read preceding, and for north read south.

„ 362: This pair is identical with $0\,\Sigma 406$.

„ 368: Decl. for $-9^0 43'$ read $-8^0 43'$.

Nr. 2080, Seite 255, im Inhalt, statt W. Klinkerfues. Berichtigung des etc. lies W. Meyerstein. etc.

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Wegen Erhöhung der Druckkosten hat der bisherige Abonnementspreis, vom 88. Bande an, etwas erhöht werden müssen, sofern die grössern Druckkosten durch Ermässigung des Portos nicht ausgeglichen werden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland und Oesterreich 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Inhalt:

Zu Nr. 2087. ***J. Palisa.*** Refractorbeobachtungen an der Sternwarte zu Pola. 353. — ***E. Lamp.*** Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micrometerschrauben. 359. — ***Hugo Gericke.*** Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 365. — Berichtigungen. 367. — Anzeige. 367.

Kiel 1876. April 15. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR.
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 87. **Nr. 2088.** 24.

Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig,

mitgetheilt von Professor *C. Bruhns*.

1875	Mittl. Zeit Leipzig	Planet — Stern $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl der Beob.	Vgl.-Stern	Beobacht.
				(65) Cybele.						
Juli 6	12h52m12s	−0m31s02	+7′ 36″3	19h44m32s23	— ∞	−17° 25′ 50″6	0.915	18 : 6	1	K
7	13 1 30	−1 15.26	+5 14.3	19 43 48.01	8.530	−17 28 12.6	0.914	18 : 6	1	„
22	11 52 3	−0 28.48	+4 36.1	19 32 36.21	8.541	−18 5 54.0	0.916	18 : 6	2	„
24	11 55 59	−1 56.30	−0 37.6	19 31 8.40	8.758	−18 11 8.8	0.916	15 : 5	2	„
25	11 5 13	−2 37.86	−3 9.1	19 30 26.85	8.307*n*	−18 13 40.3	0.917	18 : 5	2	„
28	11 32 40	+0 48.42	+0 36.9	19 28 20.31	8.691	−18 21 37.8	0.917	18 : 6	3	„
				(135) Hertha.						
Juli 22	12 41 47	−0 42.89	−5 7.8	20 32 35.67	8.203	−22 8 51.9	0.927	12 : 4	4	„
25	11 53 58	−0 47.83	−3 28.1	20 29 55.23	8.600*n*	−22 14 8.5	0.927	18 : 6	5	„
26	12 55 39	−1 45.34	−5 13.5	20 28 57.73	8.880	−22 15 53.9	0.926	18 : 5	5	„
27	12 14 42	−2 38.73	−6 47.7	20 28 4.36	— ∞	−22 17 28.2	0.920	18 : 6	5	„
28	12 34 59	−3 34.81	−8 23.4	20 27 8.29	8.755	−22 19 3.9	0.926	15 : 5	5	„
Aug. 15	10 20 8	+0 26.61	−0 13.2	20 12 20.99	8.464*n*	−22 31 5.1	0.926	21 : 6	6	„
16	11 10 21	−0 12.56	+0 6.3	20 11 41.83	8.821	−22 30 45.7	0.926	18 : 6	6	„
17	10 59 7	−0 48.43	+0 36.4	20 11 5.96	8.740	−22 30 15.6	0.927	15 : 5	6	„
23	9 58 46	−3 44.70	+5 46.5	20 8 9.68	— ∞	−22 25 5.6	0.928	21 : 7	6	„
				(147) Protogeneia.						
Juli 29	11 17 33	+1 2.09	+3 27.6	20 5 11.71	8.506*n*	−18 7 49.3	0.917	21 : 7	7	„
Aug. 2	11 59 55	−2 7.27	−5 7.6	20 2 2.39	8.854	−18 16 24.5	0.916	15 : 5	7	„
6	11 27 3	+3 22.93	+6 24.0	19 59 3.31	8.679	−18 24 38.7	0.917	18 : 6	8	„
7	11 1 25	+2 39.93	+4 27.4	19 58 20.31	— ∞	−18 26 35.3	0.918	18 : 6	8	„
8	10 40 57	+1 57.87	+2 32.7	19 57 38.25	— ∞	−18 28 30.0	0.918	21 : 7	8	„
9	10 36 30	+1 15.88	+0 36.4	19 56 56.26	8.163*n*	−18 30 26.3	0.918	18 : 6	8	„
				(105) Artemis.						
Aug. 24	10 37 47	+0 32.94	+3 20.5	21 4 17.41	8.397*n*	+10 27 30.2	0.760	18 : 6	9	„
25	11 9 26	−0 34.77	−2 43.8	21 3 37.55	8.532	+10 11 21.2	0.751	18 : 6	10	„
				(71) Niobe.						
Aug. 26	13 6 48	−0 56.09	+3 19.4	23 29 35.91	— ∞	+18 33 5.5	0.777	18 : 6	11	„
Sept. 7	12 25 6	+0 20.13	+4 33.5	23 17 50.88	8.370	+18 50 57.5	0.674	18 : 6	12	„
8	13 0 3	−0 42.59	+4 35.8	23 16 48.17	8.968	+18 51 0.1	0.678	18 : 8	12	„
9	11 9 0	+1 39.00	+4 27.9	23 15 51.77	8.949*n*	+18 50 52 4	0.678	18 : 6	12	„
10	10 28 53	−2 38.64	+4 8.7	23 14 52.13	9.165	+18 50 33.4	0.685	18 : 6	12	„
				(148)						
Sept. 2	11 29 6	+2 21.68	−1 33.4	22 23 3.92	— ∞	−18 19 46.9	0.917	6 : 2	13	„
24	10 26 20	+4 28.03	−1 24.8	22 8 45.54	8.730	−23 5 59.8	0.928	15 : 5	14	„
Oct. 1	9 43 51	−0 28.74	+5 54.4	22 6 30.12	8.499	−24 11 34.9	0.933	18 : 6	15	„

1875	Mittl. Zeit Leipzig	Planet — Stern $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl der Beob.	Vgl.-Stern	Bem.
				(136) Austria.						
Sept. 8	12h 8m49s	+2m 4s88	—2′ 3″1	23h22m28s46	— ∞	+ 1°45′ 42″9	0.826	18 : 6	16	I
9	12 16 46	—1 0.97	0 0.0	23 21 40.66	8.330	+ 1 34 17.2	0.827	16 : 4	17	„
10	11 51 58	—3 5.62	+4 14.7	23 20 54.46	8.228*n*	+ 1 22 57.1	0.829	15 : 5	18	„
11	11 49 56	—1 15.66	—0 53.9	23 20 6.87	8.100*n*	+ 1 11 22.8	0.830	18 : 6	19	„
12	11 38 1	—1 8.11	—1 51.9	23 19 20.30	8.392*n*	+ 0 59 16.3	0.831	18 : 6	20	„
Oct. 8	9 26 56	—2 21.80	+0 2.8	23 2 52.30	8.648*n*	— 3 46 22.4	0.859	18 : 6	21	„
				(75) Eurydice.						
Sept. 9	12 49 14	—2 19.91	+3 29.1	0 0 32.10	— ∞	— 1 23 4.0	0.846	15 : 5	22	„
10	12 55 10	—3 6.98	+3 34.1	23 59 45.04	8.348	— 1 22 58.9	0.846	15 : 6	22	„
16	11 3 21	+2 5.01	—7 1.6	23 54 53.53	9.045*n*	— 1 23 24.4	0.845	18 : 6	23	„
17	11 20 52	+1 13.99	—7 12.2	23 54 2.52	8.880*n*	— 1 23 34.9	0 845	18 : 6	23	„
				(9) Metis.						
Sept. 16	12 7 54	—0 20.25	—2 33.6	0 7 36.87	8.479*n*	— 9 33 48.7	0.885	18 : 6	24	„
17	11 53 29	—1 15.16	—8 4.6	0 6 41.92	8.579*n*	— 9 39 19.8	0.886	18 : 6	24	„
				(58) Concordia.						
Sept. 24	11 52 48	+2 7.53	+2 0.1	0 2 0.35	— ∞	— 2 32 32.1	0.852	3 : 1	25	„
Oct. 1	11 9 33	+1 35.65	—3 16.3	23 56 34.7	— ∞	— 3 18 31.	0.856	18 : 6	26	„
				(60) Echo.						
Oct. 1	12 4 33	—2 40.68	+0 24.8	0 51 5.92	— ∞	+ 5 32 34.7	0.800	18 : 6	27	„
				(12) Victoria.						
Oct. 1	12 48 1	—4 11.10	—8 59.3	0 7 51.37	9.122	+14 4 18.6	0.733	18 : 6	28	„
				(115) Thyra.						
Oct. 8	10 43 11	—0 20.58	+5 38.7	0 54 28.67	9.061*n*	+29 43 26.2	0.523	16 : 8	29	„
19	10 14 28	—0 51.99	—0 31.9	0 43 4.1	8.830*n*	+29 17 15.	0.522	18 : 6	30	„
Nov. 4	6 43 35	—1 30.29	—3 3.5	0 30 54.0	9.456*n*	+27 37 57.	0.625	18 : 6	31	„
5	6 43 29	—0 23.10	—4 49.1	0 30 26.5	9.447*n*	+27 30 41.	0.623	18 : 6	32	„
				(28) Bellona.						
Oct. 11	12 12 20	+0 53.51	—5 51.8	1 49 3.18	8.416*n*	— 1 54 23.9	0.848	18 : 6	33	„
				(150)						
Oct. 27	13 32 10	+3 0.51	+2 49.9	0 54 54.53	9.422	+ 6 13 22.7	0.807	15 : 5	34	„
Nov. 2	9 10 35	—1 50.41	—2 13.6	0 51 33.68	8.939*n*	+ 5 46 43.5	0.809	18 : 6	35	„
3	9 34 44	+0 43.19	+1 19.1	0 51 3.9	8.615*n*	+ 5 41 57.	0.799	18 : 6	36	„
4	11 12 40	+0 11.84	—2 58.5	0 50 32.5	9.088	+ 5 37 40.	0.801	13 : 6	36	„
5	8 49 3	—0 13.20	—6 34.6	0 50 7.5	8.999*n*	+ 5 34 3.	0.801	18 : 6	36	„
25	6 45 47	+1 47.50	+2 11.7	0 45 34.96	9.206*n*	+ 4 53 9.9	0.808	15 : 5	37	„
				(120) Lachesis.						
Nov. 2	11 38 26	—0 8.30	+7 6.1	4 24 39.15	9.331*n*	+31 15 30.3	0.529	10 : 5	38	„
				(111) Ate.						
Nov. 3	10 27 49	—0 4.82	—2 5.2	3 5 56.23	9.268*n*	+25 53 32.6	0.603	15 : 5	39	„
				(138) Tolosa.						
Nov. 4	11 47 4	—1 13.37	+0 30.00	4 15 39.62	9.197*n*	+21 27 31.1	0.657	15 : 5	40	„
				(97) Clotho.						
Nov. 4	12 17 20	+0 13.63	+3 17.5	3 28 0.66	8.396*n*	— 2 31 10.9	0.852	15 : 5	41	„

(152) Atala.

1875	Mittl. Zeit Leipzig	Planet — Stern $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl der Vgl.- Beob.	Stern	acht.
Nov. 5	$10^h20^m44^s$	$+1^m\ 7^s93$	$-6'\ 16''8$	$2^h35^m37^s43$	9.096*n*	$+15°24'\ 16''3$	0.719	18 : 6	42	K
Dec. 16	6 41 43	−0 18.04	+1 36.9	2 8 30.51	9.236*n*	+15 38 49.0	0.726	10 : 3	43	„
19	8 57 35	−0 54.03	+7 19.8	2 7 54.50	8.841	+15 44 31.7	0.711	15 : 5	43	„
21	9 56 56	+3 29.87	+0 41.1	2 7 38.97	9.246	+15 48 44.6	0.722	12 : 4	44	„

(100) Hecate.

Dec. 20	13 9 18	−0 18.42	+5 31.4	6 6 56.95	8.995	+18 2 4.1	0.689	12 : 6	45	„

(156) Xanthippe.

Nov. 25	10 41 0	−0 1.75	−8 54.7	2 52 5.9	8.035	+19 19 30.	0.668	5 : 1	46	„

Mittlerer Ort der Vergleichsterne für 1875.0.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität
1	$19^h45^m\ 0^s23$	$-17°33'\ 26''7$	Argel.-Oeltzen S. Z. 20023
2	19 33 1.44	−18 10 30.6	„ „ „ 19847
3	19 27 28.61	−18 22 13.8	„ „ „ 19725 — 6
4	20 33 15.22	−22 3 48.7	„ „ „ 20718
5	20 30 39 68	−22 10 44.9	Anschluss an Nr. 4
6	20 11 50.85	−22 30 54.4	Argel.-Oeltz. S. Z. 20389
7	20 4 6.30	−18 11 19.1	„ „ „ 20294 — 5
8	19 55 37.00	−18 31 4.3	„ „ „ 20175
9	21 3 41.53	+10 23 59.6	Lamont 2476
10	21 4 9.38	+10 13 55.1	Weisse I, 21^h35
11	23 30 29.12	+18 29 30.4	„ II, 23^h628
12	23 17 27.72	+18 46 6.4	„ II, 23^h334
13	22 20 38.68	−18 18 28.0	Argel.-Oeltzen S. Z. 22161
14	22 4 13.83	−23 4 46.0	„ „ „ 21956
15	22 6 55.19	−24 17 39.6	„ „ „ 21996 — 7
16	23 20 20.38	+ 1 47 27.2	Schjellerup 9658
17	23 22 38.42	+ 1 33 58.1	Bonner Beob. $+1°4726$
18	23 23 56.86	+ 1 18 23.2	Schjellerup 9689 — 90
19	23 21 19.30	+ 1 11 57.6	„ 9669
20	23 20 25.18	+ 1 0 48.9	Weisse I, 23^h386
21	23 5 10.78	− 3 46 44.0	„ I, 23^h51
22	0 2 48.80	− 1 26 54.1	Copeland-Börgen 11 — 12
23	23 52 45.23	− 1 16 43.8	„ 6557 — 8, Weisse I, 23^h1057
24	0 7 53.69	− 9 31 37.2	Schjellerup 56
25	23 59 49.46	− 2 34 53.8	Weisse I, 23^h1207
26	23 54 55.6	− 3 15 37.	Unbestimmt, Grösse 10
27	0 53 43.25	+ 5 31 46.3	Weisse I, 0^h920
28	0 11 59.21	+14 12 55.2	„ I, 0^h182
29	0 54 45.85	+29 37 24.2	Rümker 240
30	0 43 52.7	+29 17 22.	Bonner Durchmusterung $+29°142$
31	0 32 20.9	+27 40 34.	„ „ $+27°98$
32	0 30 46.2	+27 35 4.	„ „ $+27°94$
33	1 48 6.22	− 1 48 57.0	Copeland-Börgen 447 — 49
34	0 51 50.56	+ 6 10 8.4	Weisse I, 0^h883
35	0 53 20.61	+ 5 48 32.7	Schjellerup 343
36	0 50 17.2	+ 5 40 14.	Bonner Durchmusterung $+5°124$

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität
37	$0^h43^m44^s10$	$+4^\circ50'34''8$	Bonner Beob. $+4^\circ127$
38	4 24 43.26	+31 8 8.2	Weisse II, $4^h509-10$
39	3 5 57.06	+25 55 15.4	„ II, 3^h94-95
40	4 16 49.02	+21 26 42.8	„ II, 4^h330
41	3 27 43.36	− 2 34 51.4	„ I, 3^h484
42	2 34 25.71	+15 30 8.9	„ II, 2^h808
43	2 8 44.79	+15 36 46.6	„ II, 2^h171
44	2 4 5.40	+15 47 38.0	„ II, 2^h36
45	6 7 10.62	+17 56 24.9	„ II, 6^h148
46	2 52 3.6	+19 28 0.	Bonner Durchmusterung $+19^\circ440$

Vergleich der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

(65) Cybele.

	B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
Juli 6	$+2^s26$	$+5''1$
7	+2.10	+3.7
22	+1.94	+6.7
24	+1.72	+6.4
25	+1.69	+6.5
28	+2.24	+1.3

(105) Artemis.

August 24	$+1^m34^s68$	$+26''0$
25	+1 34.79	+25.6

(71) Niobe.

August 26	$+1^s82$	$-0''9$
Septbr. 7	+0.83	+3.7
8	+0.90	+1.4
9	+1.04	+0.9
10	+1.24	+1.0

(75) Eurydice.

September 9	$+0^s79$	$+5''2$
10	+0.84	+6.0
16	+0.05	+7.7
17	+0.12	+8.0

(9) Metis.

September 16	-3^s00	$-16''9$
17	−3.12	−18.7

(58) Concordia.

September 24	-0^s61	$-3''5$
October 1		

(60) Echo.

October 1	$+1^s99$	$+10''0$

(12) Victoria.

October 1	-11^s56	$-1'3''6$

(115) Thyra.

	B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
October 8	-30^s78	$-8'36''1$
19		
Novemb. 4		
5		

(138) Tolosa.

November 4	$+2^m51^s20$	$+9'49''7$

(97) Clotho.

November 4	$+7^s78$	$+14''6$

(100) Hecate.

December 20	-7^s30	$+5''3$

Die Vergleichungen beziehen sich auf die Ephemeriden im Astronomischen Jahrbuch für 1877, nur für Hecate ist die Ephemeride den Astr. Nachr. 2056 entnommen.

Bemerkungen.

Protogeneia erschien Juli 29 $12-13^m$, August 7 sehr schwach. — Niobe war October 8 $11-12^m$. — (148) war September 24 11^m. — Austria erschien September 8 11^m, October 8 bei Mondschein 12^m. — Eurydice war September 16 9^m7. — Thyra erschien October 8 und November 5 als Stern 9^m. — (150) war October 27 $10-11^m$, November 25 12^m. — Lachesis war November 2 12^m. — Tolosa war November 4 $11-12^m$. — (152) erschien November 5 durch Wolken als Stern 11^m, December 16 und 19 von $12-13^m$. — (156) erschien November 25 durch Wolken kaum 12^m. — Hecate war December 20 $12-13^m$.

Beobachter K = Koch.

Die Sterne aus der Bonner Durchmusterung, welche in andern Catalogen nicht vorkommen, werden, sobald das Wetter es erlaubt, am Meridiankreise bestimmt.

Leipzig, im Februar 1876. *C. Bruhns.*

Beobachtungen von Sternbedeckungen.

All the Occultations which I now send, with the exception of that of δ Scorpii on May 30 1874 and those of the stars of the 7th magnitude on April 1 1873 and Nov. 3 1875 were observed with the $4^1/_2$ inch equatorial and a power of 55; the other with the $3^1/_4$ inch refractor and a power of 30. The roughly estimated angle of the star from the moon's north cusp is given for each phenomenon. The latitude of the Observatory as deduced from 93 prime vertical observations is $-33°36'28''.9$.

Date of Obs.	Star	Disapp. or Reapp.	Windsor Mean Time	Angl. from Moon's N. Cusp.	Remarks
1873 April 1	A' Tauri	D	$6^h53^m44^s.3$	135° E	Observed through light cloud
1	7 mag.	„	7 23 52.5	135 „	Star very faint on limb
5	8 „	„	8 9 32.0	80 „	Good observation. Disapp. pretty sudden
5	7 „	„	8 17 16.4	100 „	Very good observation. Disapp. instantaneous
5	8 „	„	8 20 32.4	135 „	Star faint on limb. Obs. uncertain to half a second
May 12	8 „	„	8 23 51.5	—	Disappearance pretty sudden
12	$8^1/_2$ „	„	8 35 45.3	—	Very faint at disappearance
12	8 „	„	8 37 5.8	—	Star appeared to advance slighty within limb. Another faint star was occulted about the same time
12	$8^1/_2$ „	„	8 53 59.3	—	Another faint star disappeared immediately afterwards close with
12	9 „	„	9 11 54.3	—	Star extremely faint. Approx. Observation. All the occultations were observed during total eclipse
June 2	$7^1/_2$ „	„	9 13 24.6	60 E	Uncertain to half a second. I thought I could occasionally glimse a faint star near it
2	$7^1/_2$ „	„	9 22 48.5	115 „	Very good observation
3	$7^1/_2$ „	„	6 34 7.3	65 „	„ „ „
5	7 „	„	10 8 8.4	80 „	Disappearence pretty sudden in both cases
5	7 „	„	10 16 38.3	135 „	
8	ν^2 Librae	„	9 2 4.5	150 „	Star disappeared apparently by two stages. Good observation
July 31	$7^1/_2$ mag.	„	6 30 43.3	110 „	Disappearance instantaneous
Aug. 27	7 „	„	7 26 38.6	50 „	Disappearance pretty sudden
28	8 „	„	6 51 27.0	40 „	Star very faint and obs. uncertain to 1^s
28	$7^1/_2$ „	„	7 1 24.1	100 „	Disappearance not quite instantaneous. Good observ.
28	7 „	„	7 50 6.4	140 „	Disappearance instantaneous. Very good observat.
28	$7^1/_2$ „	„	7 50 41.9	115 „	„ „ Good Obs,
28	8 „	„	8 24 12.9	115 „	„ „ „ „
29	$7^1/_2$ „	„	6 32 19.7	70 „	„ „ „ „
29	$7^1/_2$ „	„	6 44 58.3	100 „	Disapp. not quite instantaneous. Good Obs.
29	$7^1/_2$ „	„	7 1 31.0	75 „	Star faint on limb. Noted time uncertain to a quarter second
29	$7^1/_2$ „	„	9 27 53.0	100 „	Disapp. instantaneous. Good Obs.
29	$7^1/_2$ „	„	9 44 21.9	130 „	„ „ „ „
30	7 „	„	7 1 21.7	15 „	„ not quite instantaneous. Very good Obs.
30	7 „	„	8 11 42.9	70 „	„ instantaneous. Very good Obs.
30	7 „	„	8 42 33.9	90 „	„ „ „ „ „
Sept. 2	σ Sagittarii	„	13 27 17.2	50 „	„ „ Obs. uncertain to a considerable fraction of a second

Date of Obs.	Star	Disapp. or Reapp.	Windsor Mean Time	Angl. from Moon's N. Cusp.	Remarks
1873 Sept. 30	7 mag.	D	$8^h48^m18^s.4$	80° E	
Oct. 27	7 „	„	7 38 56.1	90 „	
27	8 „	„	7 40 27.7	90 „	Faint Obs.
27	7 „	„	8 34 53.6	70 „	
27	8 „	„	9 1 57.5	40 „	
28	7½ „	„	8 39 57.1	100 „	Disapp. instantaneous. Very good Obs.
1874 Febr. 27	ψ' Cancri	„	10 53 58.7	110 „	„ „ Good Obs.
April 22	6 mag.	„	6 55 30.3	110 „	} „ „ Very good Observations
22	6½ „	„	7 44 30.1	70 „	
May 20	7 „	„	6 26 24.3	130 „	„ „ „ „ „
20	8 „	„	6 35 15.9	90 „	Star very faint on limb. Recorded time uncertai perhaps two seconds
23	7 „	„	6 16 30.4	140 „	Disapp. instantaneous. Very good Obs.
23	7½ „	„	8 34 38.3	65 „	Star disappeared by two stages
23	7½ „	„	8 57 16.3	120 „	Star rather faint. Disapp. not quite instantaneous
30	δ Scorpii	„	11 36 34.9	—	Disapp. instantaneous. Very good Obs.
June 18	7 mag.	„	5 52 41.6	35 „	„ rather gradual
18	6 „	„	6 8 20.5	135 „	„ instantaneous. Very good Obs.
20	7 „	„	6 57 4.6	170 „	Star lost greater part of its light for about half second and then disappeared
20	7 „	„	8 4 43.8	80 „	Disapp. instantaneous
July 17	7 „	„	6 35 14.5	—	„ followed by a faint flash of light. Good O
18	7½ „	„	6 47 28.2	115 „	„ instantaneous
18	5½ „	„	8 0 7.7	90 „	„ „
18	5½ „	„	8 2 3.6	140 „	„ „
1875 March 19	6 „	„	10 48 57.6	120 „	„ „ Very good Obs.
April 12	7½ „	„	7 24 21.5	65 „	Good Obs.
12	7 „	„	8 46 33.0	100 „	Disapp. instantaneous
15	η Leonis	„	9 16 47.9	50 „	„ not quite instantaneous, seen throught thin clou
May 22	3 Sagittarii	„	11 19 37.3	—	„ uncertain, to nearly a second, the star being on the bright limb.
Sept. 7	Antares	R	7 11 17.7	110 W	Noted time a considerable fraction of a second tw
7	5 mag.	D	7 14 51.8	120 E	Very good Observation late
9	B. A. C. 6220	D	8 24 3.7	80 „	Disappearance instantaneous. Very good Obs.
Nov. 3	7 mag.	D	8 27 46.4	135 „	Good Observation
3	8 „	„	9 20 23.0	85 „	Star rather faint
3	8 „	„	9 22 21.5	100 „	„ „ „
3	8 „	„	9 28 27.6	100 „	„ „ „

Windsor, N.-S.-Wales. 16. December 1875. *John Tebbutt.*

Vergleichung der Ephemeriden von Zeitsternen im Nautical-Almanac mit Beobachtungen auf der Sternwarte zu Neuchâtel.

Bei den Zeitbestimmungen, die ich vom 18. Mai 1874 bis zum 27. November 1875 auf hiesiger Sternwarte regelmässig machte, ist der Uhrstand, wie er aus jedem einzelnen Sterne folgt, verglichen mit dem Mittel, das alle Zeitsterne eines Abends für den Uhrstand geben, nachdem alle Sterne mit dem Gange der Uhr auf dieselbe Zeit reducirt waren, und so die relative Correction der graden Aufsteigung abgeleitet. Die

Sterne wurden an 9 (selten an 8 oder 7) Fäden, die Zenithsterne an 13 Fäden in dem hiesigen Ertel'schen Meridiankreise mit Auge und Ohr beobachtet. An jedem Beobachtungsabend wurde nivellirt, das Azimut, wenn irgend möglich, durch Beobachtung von α, δ oder λ Urs. min. bestimmt; sonst dienten Miren im Norden und Süden zur Controlle des Azimuts. Der Collimationsfehler wurde von Zeit zu Zeit durch Umlegen bestimmt und zeigte sich immer klein und sehr constant.

Bei 79 Sternen ergiebt sich der mittlere Fehler der Bestimmung kleiner als die Correction der graden Aufsteigung, bei 35 grösser, bei 7 Sternen ihr gleich.

	Corr. der gr. Aufst.	Mittlerer Fehler	Anz. der Beob.
α Andromedae	$+0^s012$	$\pm 0^s012$	24
γ Pegasi	+0.012	0.011	25
12 Ceti	−0.017	0.028	15
α Cassiopeiae	−0.035	0.021	14
β Ceti	+0.034	0.014	20
ε Piscium	−0.038	0.007	17
ϑ Ceti	−0.011	0.012	13
η Piscium	−0.001	0.027	7
ν „	+0.043	0.016	11
β Arietis	+0.011	0.017	13
α „	+0.020	0.020	5
67 Ceti	+0.035	0.049	4
ξ^2 „	+0.020	0.014	5
γ^2 „	+0.014	0.028	5
α „	+0.004	0.027	5
δ Arietis	−0.016	0.030	5
α Persei	+0.020	0.027	4
η Tauri	+0.028	0.019	8
γ' Eridani	+0.013	0.032	8
o' „	+0.060	0.023	8
ε Tauri	+0.051	0.026	9
α „	−0.015	0.015	10
ι Aurigae	+0.047	0.021	7
ε Leporis	+0.054	0.032	8
β Orionis	+0.023	0.015	16
β Tauri	−0.002	0.015	7
δ Orionis	−0.009	0.017	19
α Leporis	−0.016	0.030	5
ε Orionis	+0.050	0.016	16
α Columbae	−0.125	0.017	15
α Orionis	+0.002	0.012	17
ν „	−0.011	0.016	17
μ Geminorum	+0.013	0.009	12
γ „	+0.012	0.020	15
α Canis maj.	−0.061	0.010	11
ε „ „	−0.057	0.016	9
γ Canis maj.	-0^s039	$\pm 0^s019$	9
δ Geminorum	+0.030	0.019	7
α^2 „	+0.034	0.038	7
α Canis min.	−0.077	0.010	13
β Geminorum	+0.028	0.017	14
6 Cancri	+0.006	0.024	5
15 Argûs (Nav.)	−0.002	0.024	8
η Cancri	+0.023	0.018	11
ε Hydrae	+0.008	0.010	8
ι Urs. maj.	+0.030	0.025	3
$\varkappa$ Cancri	−0.026	0.016	7
83 „	+0.052	0.012	6
α Hydrae	+0.003	0.016	7
ϑ Ursae maj.	+0.081	0.016	7
ε Leonis	−0.040	0.020	3
π „	−0.022	0.017	6
α „	−0.020	0.016	5
γ' „	−0.020	0.012	4
ρ „	−0.006	0.018	7
1 „	+0.039	0.014	8
χ „	−0.001	0.018	8
δ „	−0.014	0.024	10
δ Crateris	−0.023	0.012	12
υ Leonis	+0.031	0.013	8
β „	+0.021	0.014	9
γ Ursae maj.	−0.090	0.017	6
ε Corvi	−0.022	0.012	15
η Virginis	+0.034	0.009	16
β Corvi	+0.082	0.014	12
γ Virginis (med.)	−0.071	0.015	14
α Canum venaticorum	+0.003	0.014	12
ϑ Virginis	−0.004	0.011	21
α „	+0.048	0.006	33
ζ „	−0.001	0.009	27
η Ursae maj.	−0.029	0.010	32
η Bootis	+0.004	0.010	36
τ Virginis	+0.012	0.012	28
α Bootis	+0.015	0.007	32
ρ „	−0.033	0.008	21
ε^2 „	−0.008	0.008	38
α^2 Librae	−0.005	0.009	35
ψ Bootis	−0.023	0.008	32
β Librae	+0.015	0.009	37
α Coronae	−0.013	0.011	32
α Serpentis	+0.009	0.011	30
β' Scorpii	−0.015	0.013	31
δ Ophiuchi	+0.023	0.010	30
α Scorpii	−0.051	0.013	30
ζ Herculis	−0.019	0.014	25

	Corr. der gr. Aufst.	Mittlerer Fehler	Anz. der Beob.
$\varkappa$ Ophiuchi	+0s066	±0s008	26
α' Herculis	+0.010	0.009	28
ϑ Ophiuchi	—0.010	0.010	32
α „	+0.045	0.007	37
μ Herculis	—0.028	0.006	38
γ Draconis	—0.005	0.009	32
μ Sagittarii	+0.046	0.007	45
α Lyrae	—0.059	0.007	44
β' „	—0.015	0.006	44
ζ Aquilae	+0.065	0.006	41
ω „	+0.012	0.006	51
δ „	+0.022	0.005	52
h^2 Sagittarii	+0.002	0.008	53
γ Aquilae	—0.045	0.006	58
α „	—0.048	0.005	59
β „	—0.021	0.007	57
α^2 Capricorni	+0.011	0.011	28
ρ „	+0.024	0.007	32
α Cygni	—0.033	0.010	20
32 Vulpeculae	—0s027	±0s011	23
61′ Cygni	+0.129	0.011	21
ζ „	+0.005	0.007	28
β Aquarii	+0.034	0.010	17
ε Pegasi	—0.065	0.011	19
16 „	—0.044	0.010	25
α Aquarii	+0.028	0.010	29
ϑ „	—0.012	0.011	26
η „	+0.001	0.010	29
ζ Pegasi	+0.040	0.010	31
α Piscis Austral.	+0.009	0 012	28
α Pegasi	+0.010	0.008	18
γ Piscium	+0.028	0.008	29
$\varkappa$ „	—0.033	0.008	27
ι „	+0.008	0.011	20
δ Sculptoris	—0.018	0.014	19
ω Piscium	—0.015	0.011	25

Neuchâtel, den 16. Februar 1876.

Dr. *J. Franz.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Wegen Erhöhung der Druckkosten hat der bisherige Abonnementspreis, vom 88. Bande an, etwas erhöht werden müssen, sofern die grössern Druckkosten durch Ermässigung des Portos nicht ausgeglichen werden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland und Oesterreich 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Inhalt:

Zu Nr. 2088. *C. Bruhns.* Beobachtungen von Planeten, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig. 369. — *John Tebbutt.* Beobachtungen von Sternbedeckungen. 377. — *J. Franz.* Vergleichung der Ephemeriden von Zeitsternen im Nautical-Almanac mit Beobachtungen auf der Sternwarte zu Neuchâtel. 379. — Anzeige. 383.

Kiel. 1876, April 20.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

(151) Abundantia, siehe Planeten.
(29) Amphitrite, „ „
Anzeigen, betreffend die Astronomischen Nachrichten 271.351.367.383
— betreffend verkäufliche Instrumente 47.175
Arithmetisches Mittel. Ueber das Princip desselben von *Schiaparelli* 55
(105) Artemis, siehe Planeten.
(5) Astraea, „ „
(152) Atala, „ „
(111) Ate, „ „
(136) Austria, „ „

B.

Basismessung bei Semplak (West-Java). Ueber dieselbe von *Metzger* 119
(28) Bellona, siehe Planeten.
Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten Nr. 2062 367
„ 2080 367
— zu *Bessel's* Abhandlungen Band I 47
Bessel, über dessen Correctionsformel für Micrometerschrauben, von *Lamp* 359
Borrelly, Astronom in Marseille.
Beobachtungen der (157) Dejanira 95.143
Bossert, J., Astronom in Paris.
Elemente und Ephemeride des Planeten (152) 63
Bredichin, Prof., Director der Sternwarte in Moskau.
Sur la queue anomale de la comète 1862 III 239

C.

(1) Ceres, siehe Planeten.
(97) Clotho, „ „
Comet II 1840. Bahnbestimmung desselben von *Kowalczyk* 225
— III 1862. Ueber den Nebenschweif desselben von *Bredichin* 239
— g 1873 (Coggia). Ueber die Bahn desselben von *Weiss* 121
— a 1874 (Winnecke), beobachtet 1874 Febr. 23, 24, 25 von *Palisa* 353
— b 1874 (Winnecke), beobachtet 1874 April 19, 20, 21, 24, Juni 11, 16, 17 von *Palisa* 353
— c 1874 (Coggia), beob. 1874 April 18 von *Palisa* 353
Ueber die physischen Erscheinungen desselben von *Schmidt* 33
— e 1874 (Coggia), beobachtet 1874 Aug. 22, 23, Sept. 18, 20, Oct. 9, 10, 31, Nov. 5, 7, 9 von *Palisa* 353
— a 1875 (Winnecke's periodischer Comet), beobachtet 1875 Febr. 13, 14 von *Palisa* 353
— b 1875 (Encke's periodischer Comet), beobachtet 1875 Febr. 26, März 4 von *Palisa* 353
Cometen. Ueber die physische Beschaffenheit derselben. II. Abhandlung von Zöllner 273
(58) Concordia, siehe Planeten.
Cornu, in Paris.
Ueber dessen Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit von *Helmert* 123
(65) Cybele, siehe Planeten.
(133) Cyrene, „ „

D.

(41) Daphne, siehe Planeten.
Davis, C. H., Rear-Admiral, Director der Sternwarte in Washington.
The companions of Procyon 241
(157) Dejanira, siehe Planeten.

Dembowsky, Baron von, in Mailand.
Beobachtungen von Doppelsternen 191.205.233 253.257.339
(78) Diana, siehe Planeten.
Doberck, W., Astronom am Markree Observatory.
Provisional Elements of ω Leonis 223
Doolittle, C. L., Professor in Lehigh.
Beobachtungen von Saturnstrabanten 181.183
Doppelsterne.
ω Leonis, Elemente desselben von *Doberck* 223
γ Coronae australis, Beobachtungen und Bahnbestimmung desselben von *Schiaparelli* 133
Beobachtungen einer grossen Anzahl derselben von *Dembowsky* 191.205.233.253.257 339
Draper, H., Professor in Newyork.
Ueber eine demselben verliehene goldene Medaille, von *Schellen* 47

E.

Eastman, Professor in Washington.
Beobachtungen kleiner Planeten 219.220.221 222.223.224
(60) Echo, siehe Planeten.
Edouard, J., Astronom in Toulouse.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 61
(59) Elpis, siehe Planeten.
Engelmann, R., Dr., in Leipzig.
Berichtigungen zum ersten Bande seiner Ausgabe von Bessel's Abhandlungen 47
Erdmagnetismus. Ueber die Elemente desselben und ihre säcularen Veränderungen für Berlin, von *Erman* 125
Erman, Professor in Berlin.
Die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin 125
(45) Eugenia, siehe Planeten.
(75) Eurydice, „ „

F.

Fabritius, W., Astronom in Pulkowa.
Ueber eine strenge Methode zur Berechnung des Orts von Polarsternen 113
Nachtrag hierzu 129
Fernröhre. Ueber terrestrische von neuer Construction, von *Klinkerfues* 349
(72) Feronia, siehe Planeten.
(37) Fides, „ „
Förster, W., Professor, Director der Sternwarte in Berlin.
Anzeige der Entdeckung des Planeten (156) 47
Franz, J., Dr., Astronom in Neuchâtel.
Vergleichung der Ephemeriden von Zeitstern im Nautical Almanac mit Beobachtungen der Sternwarte in Neuchâtel 379
Frisby. Astronom in Washington.
Beobachtungen kleiner Planeten 219.220.221.
Fundamentalsterne. Rectascensionen derselben, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte des Harvard College 1872 bis 1873 65
— Vergleichung der Rectascension derselben im Nautical Almanac mit Beobachtungen auf der Sternwarte in Neuchâtel, von *Franz* 379

G.

Gericke, H., Dr. in Leipzig.
Beobachtungen kleiner Planeten 365

H.

Hall, A., Professor in Washington.
Beobachtungen von Saturnstrabanten 177.1 181.183.185.187.189
Hartwig, Astronom in Strassburg.
Beobachtung der Plejaden-Bedeckung Januar 7 159
(100) Hecate, siehe Planeten.
(108) Hecuba, „ „
Heliotrop, Gauss'sches. Ueber die Berichtigung desselben von *Meyerstein* 245
Zusatz hierzu von *Klinkerfues* 251
Helmert, Professor in Aachen.
Zu Galle's Methode zur Bestimmung der Nordlichthöhen 85
Ueber eine Andeutung constanter Fehler in Cornu's neuester Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit 123
Henry, Paul, Astronom in Paris.
Entdeckung des Planeten (159) 175
(135) Hertha, siehe Planeten.
(153) Hilda, „ „
Holden, Professor in Washington.
Beobachtungen von Saturnstrabanten 185.187
Hornstein, Professor, Director der Sternwarte in Prag.
Beobachtungen kleiner Planeten 57.59
(10) Hygiea, siehe Planeten.

J.

Java. Ueber einige astronomische Bestimmungen daselbst, von *Metzger* 165
(85) Jo, siehe Planeten.
(89) Julia, „ „

(3) Juno, siehe Planeten.
Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, beobachtet 1875 in Windsor von *Tebbutt* 91

K.

Kinkerfues, Professor, Director der Sternwarte in Göttingen.
Zusatz zu Meyerstein's Aufsatz: Zur Berichtigung des Gauss'schen Heliotrops 251
Notiz über terrestrische Fernröhre von neuer Construction 349
Korre, V., Dr., Astronom in Berlin.
Anzeigen, betreffend die Entdeckung neuer Planeten 63.239
Entdeckung des Planeten (158) 127
Koch, Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen kleiner Planeten 369.371.373
Kowalczyk, Dr., Astronom in Warschau.
Bahnbestimmung des Cometen II 1840 225
Kühnert, F., Astronom in Wien.
Elemente und Ephemeride der (153) Hilda 173

L.

(20) Lachesis, siehe Planeten.
Lamp, E., Dr. in Berlin.
Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micrometerschrauben 359
(8) Leto, siehe Planeten.
Lüroth, J., Professor in Carlsruhe.
Vergleichung von zwei Werthen des wahrscheinlichen Fehlers 209
(21) Lutetia, siehe Planeten.
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Düsseldorf.
Beobachtungen kleiner Planeten 91.93.157

M.

(56) Melete, siehe Planeten.
(9) Metis, „ „
Metzger, Dirigent der Vermessungen auf Java.
Notiz über die Breite des magnetisch-meteorologischen Observatoriums in Batavia 93
Ueber die Basismessung bei Semplak (West-Java) 119
Ueber astronomische Bestimmungen in Niederländisch Ostindien 165
Meyerstein, Dr., Mechaniker in Göttingen.
Berichtigung des Gauss'schen Heliotrops 245
Millosevich, E., Professor in Venedig.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 Sept. 29 in Venedig 93
(93) Minerva, siehe Planeten.
(102) Miriam, „ „
Moesta, C. W., Professor in Dresden.
Ueber die Eigenbewegung des Sterns B. A. C. 2151 349

N.

(71) Niobe, siehe Planeten.
Nordlichter. Ueber Galle's Methode zur Bestimmung der Höhe derselben von *Helmert* 85

P.

(49) Pales, siehe Planeten.
Palisa, Dr., Director der Marinesternwarte in Pola.
Beobachtungen des Cometen a 1874 (Winnecke) 353
c 1874 (Coggia) 353
b 1874 (Winnecke) 353
e 1874 (Coggia) 353
des periodischen Winnecke'schen Cometen 1875 353
des Encke'schen Cometen 1875 353
kleiner Planeten 355
(2) Pallas, siehe Planeten.
(11) Parthenope, siehe Planeten.
Perrotin, Astronom in Toulouse.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 59.61
Peters, C. H. F., Professor, Director der Sternwarte in Clinton.
Beobachtungen des Planeten (160) 271
Ueber die wahrscheinliche Veränderlichkeit des Sterns B. D. +14°2239 271
Planeten, kleine.
(1) Ceres, beob. von *Eastman* 219
Frisby 219
(2) Pallas, beob. von *Eastman* 220
Frisby 220
Skinner 220
(3) Juno, beob. von *Eastman* 221
Frisby 221
Skinner 221
(4) Vesta, beob. von *Eastman* 221
Frisby 221
Skinner 221
(5) Astraea, beob. von *Eastman* 221
Frisby 221
(9) Metis, beob. von *Eastman* 221
Gericke 365
Koch 371

Planeten, kleine.
(10) Hygiea, beob. von *Eastman* 221
Frisby 221
Skinner 221
(11) Parthenope, beob. von *Eastman* 221
Skinner 221
(12) Victoria, beob. von *Gericke* 365
Koch 371
(21) Lutetia, beob. von *Eastman* 221
(26) Proserpina, „ „ „ 222
(28) Bellona, „ „ *Koch* 371
Luther 91
(29) Amphitrite, beob. von *Stone* 222
(33) Polyhymnia, „ „ *Frisby* 222
(37) Fides, „ „ *Eastman* 222
Frisby 222
(41) Daphne, beob. von *Eastman* 222
(45) Eugenia, „ „ *Hornstein* 57.59
Strouhal 57.59
Wenzel 59
(49) Pales, beob. von *Eastman* 222
Frisby 222
(56) Melete, beob. von *Eastman* 222
Skinner 222
Stone 222
(58) Concordia, beob. von *Koch* 371
(59) Elpis, „ „ *Eastman* 222
Frisby 222
(60) Echo, beob. von *Koch* 371
(65) Cybele, „ „ „ 369
(68) Leto, „ „ *Frisby* 222
(71) Niobe, „ „ *Koch* 369
Luther 93
(72) Feronia, beob. von *Eastman* 222
(75) Eurydice, „ „ *Gericke* 365
Koch 371
(78) Diana, beob. von *Eastman* 222
Frisby 222
Skinner 222
Stone 222
(81) Terpsichore, beob. von *Eastman* 223
Frisby 223
Skinner 223
Stone 223
(85) Jo, beobachtet von *Eastman* 223
Frisby 223
Skinner 223
Stone 223
(89) Julia, beob. von *Luther* 157
(93) Minerva, „ „ *Eastman* 223

Planeten, kleine.
(97) Clotho, beob. von *Gericke* 365
Koch 371
(100) Hecate, beob. von „ 373
(102) Miriam, „ „ *Eastman* 224
(105) Artemis, „ „ *Koch* 369
(108) Hecuba, „ „ *Palisa* 355
(111) Ate, „ „ *Koch* 371
(115) Thyra, „ „ *Eastman* 224
Koch 371
(120) Lachesis, beob. von „ 371
(131) Vala, „ „ *Eastman* 224
Skinner 224
(133) Cyrene, beob. von *Palisa* 355
(135) Hertha, „ „ *Hornstein* 59
Koch 369
Strouhal 59
(136) Austria, beob. von *Koch* 371
Luther 93
(138) Tolosa, beob. von *Koch* 371
Palisa 355
(144) Vibilia, beob. von „ 355
(147) Protogeneia, „ „ *Koch* 369
Palisa 355
(148) beob. von *Koch* 369
(150) „ „ „ 371
Luther 93
Palisa 355
(151) Abundatia, beob. von „ 355
(152) Atala, beob. von *Koch* 373
Elemente und Ephemeride derselben von *Bossert* 63
(153) Hilda, beob. von *Palisa* 355
Elemente und Ephemeride derselben von *Kühnert* 173
(155) beob. von *Palisa* 355
(156) Xantippe, entdeckt 1875 Nov. 22 von *Palisa*
Anzeige der Entdeckung derselben von *Foerster* 47
Beob. von *Koch* 373
Palisa 355
(157) Dejanira, entdeckt 1875 Dec. 1 von *Borrelly*.
Anzeige d. Entdeckung derselben v. *Knorre* 63
Beob. von *Borrelly* 95.143
Stephan 95.143
Elemente derselben von *Stephan* 143
Ephemeride „ „ „ 95.143
(158), entdeckt 1876 Jan. 4 von *Knorre* 127
(159), „ „ „ 26 „ *Paul Henry* 175
(160), „ „ Febr. 25 von *C. H. F. Peters*.

Planeten, kleine.
(160), Anzeige der Entdeckung desselben von *Knorre* 239
Beob. von *C. H. F. Peters* 271
Polarsterne. Ueber eine strenge Methode zur Berechnung des Orts derselben von *Fabritius* 113
Zusatz hierzu 129
(33) Polyhymnia, siehe Planeten.
Procyon, über Begleiter desselben von *Davis* 241
(26) Proserpina, siehe Planeten.
(147) Protogeneia, „ „

R.

Rogers, W. A., Astronom an der Sternwarte des Harvard College.
Right Ascensions of the Fundamental Stars observed with the Meridian Circle of Harvard College Observatory during the years 1872-1873 65

S.

Saturnstrabanten, beob. von *Doolittle* 181.183
Hall 177.179.181.183 185.187.189
Holden 185.187
Stone 347
Todd 179.183
Upton 347
Schellen, H., Dr. in Cöln.
Ueber die Verleihung einer goldenen Medaille an Henry Draper 47
Schiaparelli, Professor, Director der Sternwarte in Mailand.
Sur le principe de la moyenne arithmétique 55
Observations et orbite de l'étoile double γ Coronae Australis 133
Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen über den grossen Cometen im Jahre 1874 33
Beobachtungen über veränderliche Sterne 97.145 161.193
Beobachtungen der Sonnenflecken zu Athen 1875 135
Schönfeld, J., Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne 1
Schur, W., Dr., Observator der Sternwarte in Strassburg.
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 Jan. 7 157
Semplak (West-Java), Ueber die bei diesem Ort ausgeführte Basismessung von *Metzger* 119
Skinner, Astronom in Washington.
Beobachtungen kleiner Planeten 220.221.222.223.224
Sklarek, W., Dr., in Berlin.
Bemerkung zu einer Nachschrift des Herrn H. J. Groneman in Nr. 2063 der Astronomischen Nachrichten 159
Sonnenfackeln. Zur Erklärung derselben von *Spoerer* 141
Sonnenfinsterniss 1875 Sept. 29, beobachtet in Venedig von *Millosevich* 93
Sonnenflecken 1875, beobachtet in Athen von *Schmidt* 135
Spoerer, Professor in Potsdam.
Zur Erklärung der Sonnenfackeln 141
Stephan, Prof., Director der Sternwarte in Marseille.
Beobachtung und Ephemeride der (157) Dejanira 95
Beobachtung, Elemente und Ephemeride der (157) Dejanira 143
Sternbedeckungen. Beobachtet 1873 bis 1875 in Windsor 377
Plejadenbedeckung 1876 Januar 7, beobachtet in Strassburg 159
Sterne, veränderliche.
R Andromedae. Ueber denselben von *Schönfeld* 2
R Aquarii. „ „ „ *Schmidt* 155
S „ „ „ „ *Schönfeld* 31
T „ „ „ „ „ 30
η Aquilae. „ „ „ *Schmidt* 149
R „ „ „ „ *Schönfeld* 26
S „ „ „ „ „ 28
T „ „ „ „ „ 26
R Arietis. „ „ „ „ 5
S „ „ „ „ „ 5
T „ „ „ „ „ 8
ε Aurigae. „ „ „ *Schmidt* 150
R „ „ „ „ *Schönfeld* 11
ε' Bootis. „ „ „ *Schmidt* 146
R „ „ „ „ „ 53
Schönfeld 22
S „ „ „ „ *Schmidt* 155
Schönfeld 22
T „ „ „ „ „ 21
R Camelopardi. „ „ „ „ 22
R Cancri. „ „ „ „ 15
S „ „ „ „ „ 16
T „ „ „ „ „ 17
U „ „ „ „ „ 16
V „ „ „ „ „ 15
R Canis minoris. „ „ „ „ 14
S „ „ „ „ „ „ 14

Sterne, veränderliche.

U Capricorni. Ueber denselben von *Schönfeld* 30
α Cassiopeae. „ „ „ *Schmidt* 152
R „ „ „ „ *Schönfeld* 34
S „ „ „ „ „ 4
T „ „ „ „ „ 2
δ Cephei. „ „ „ *Schmidt* 147
o Ceti. „ „ „ „ 146.158
Schönfeld 5
R „ „ „ „ „ 7
S „ „ „ „ „ 2
R Coronae. „ „ „ *Schmidt* 154
Schönfeld 24
S „ „ „ „ *Schmidt* 153
Schönfeld 23
T „ „ „ „ *Schmidt* 154
Schönfeld 25
U „ „ „ „ „ 23
n x. Coronae australis. „ „ *Schmidt* 156
z „ „ „ „ „ 156
R Corvi. „ „ „ *Schönfeld* 19
R Crateris. „ „ „ „ 17
χ Cygni. „ „ „ „ 27
R „ „ „ „ „ 27
S „ „ „ „ „ 27
T „ „ „ „ *Schmidt* 146
U „ „ „ „ *Schönfeld* 29
S Delphini. „ „ „ „ 30
T „ „ „ „ „ 30
ζ Geminorum. „ „ „ *Schmidt* 148
η „ „ „ „ „ 149
Schönfeld 11
R „ „ „ „ „ 14
T „ „ „ „ „ 14
U „ „ „ „ „ 14
α Herculis. „ „ „ *Schmidt* 152
g „ „ „ „ „ 152
R „ „ „ „ *Schönfeld* 25
S „ „ „ „ „ 25
Schmidt 155
T Herculis. „ „ „ *Schönfeld* 25
U „ „ „ „ „ 25
u „ „ „ „ *Schmidt* 152.161
S Hydrae. „ „ „ *Schönfeld* 16
T „ „ „ „ „ 17
R Leonis. „ „ „ *Schmidt* 153
Schönfeld 17
S „ „ „ „ „ 18
T „ „ „ „ „ 18
R Leonis minoris. „ „ „ „ 17

Sterne, veränderliche.

R Leporis. Ueber denselben von *Schmidt*
Schönfel
δ Librae. „ „ „ *Schmidt*
Schönfel
S „ „ „ „ „
R Lyncis. „ „ „ „
β Lyrae. „ „ „ *Schmidt*
R Monocerotis. „ „ „ *Schönfel*
T „ „ „ „ „
α Orionis. „ „ „ *Schmidt*
R „ „ „ „ *Schönfel*
S „ „ „ „ „
β Pegasi. „ „ „ *Schmidt*
R „ „ „ „ *Schönfel*
S „ „ „ „ „
T „ „ „ „ „
β Persei. „ „ „ *Schmidt*
Schönfel
R „ „ „ „ „
ρ „ „ „ „ *Schmidt*
S „ „ „ „ *Schönfel*
S Piscium. „ „ „ „
T „ „ „ „ „
R Sagittae. „ „ „ „
R Sagittarii. „ „ „ „
U „ „ „ „ *Schmidt*
W „ „ „ „ „
X „ „ „ „ „
R Scorpii. „ „ „ „
S „ „ „ „ „
U „ „ „ „ *Schönfel*
R Scuti. „ „ „ „
R Serpentis. „ „ „ „
„
S „ „ „ „ „
T „ „ „ „ „
λ Tauri. „ „ „ „
R „ „ „ „ „
S „ „ „ „ „
T „ „ „ „ „
V „ „ „ „ „
R Ursae majoris. „ „ „
S „ „ „ „ „ „
T „ „ „ „ „ „
R Virginis. „ „ „ *Schmidt*
Schönfeld
S „ „ „ „ „
T „ „ „ „ „
U „ „ „ „ „

Sterne, veränderliche.
V Virginis. Ueber denselben von *Schönfeld* 21
W „ „ „ „ „ 20
R Vulpeculae. „ „ „ „ „ 30
S „ „ „ „ „ 27
B. D. +14°2239. Ueber die wahrscheinliche Veränderlichkeit desselben von *C. H. F. Peters* 271
Stone, Astronom in Washington.
Beobachtungen kleiner Planeten 222.223
Beobachtungen von drei Saturnssatelliten 347
Strassburg. Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 Januar 7 daselbst 159
Strouhal, Astronom in Prag.
Beobachtungen kleiner Planeten 57.59

T.

Tebbutt, J., Astronom in Windsor, Neu-Süd-Wales.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 91
Beobachtungen von Sternbedeckungen 377
(81) Terpsichore, siehe Planeten.
(115) Thyra, siehe Planeten.
Tisserand, Astronom in Marseille.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 59.61
Todd, D. P., Astronom in Washington.
Beobachtungen von Saturnstrabanten 179.183
(38) Tolosa, siehe Planeten.

U.

Upton, W., Astronom in Cincinnati.
Beobachtungen von Saturnssatelliten 347
Uranusmonde. Ueber die Sichtbarkeit derselben in Fernröhren mittlerer Grösse von *Vogel* 49

V.

(31) Vala, siehe Planeten.
Venedig. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 Sept. 29 daselbst 93
Venedig. Länge und Breite der Sternwarte daselbst 94
(4) Vesta, siehe Planeten.
(144) Vibilia, siehe Planeten.
(12) Victoria, „ „
Vogel, H. C., Dr., in Berlin.
Ueber die Sichtbarkeit der Uranusmonde in Fernröhren mittlerer Grösse 49
Voigtländer & Sohn. Optisches Institut in Braunschweig.
Ueber von demselben angefertigte terrestrische Fernröhre von neuer Construction von *Klinkerfues* 349

W.

Wahrscheinlicher Fehler. Ueber die Theorie desselben von *Lüroth* 209
Weiss, E., Prof., Observator der Sternwarte in Wien.
Ueber die Bahn des Cometen 1873 VII (entdeckt von Coggia am 10. November 1873) 121
Wenzel, Astronom in Prag.
Beobachtungen kleiner Planeten 59
Windsor, Neu-Süd-Wales.
Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 377
Breite der Sternwarte daselbst 377
Winnecke, A., Professor, Director der Sternwarte in Strassburg.
Anmerkung über die Sterne in Nr. 494 und 495 des Paduaner Catalogs von 2696 Sternen. Venezia 1858 141
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 Jan. 7 159

X.

(156) Xantippe, siehe Planeten.

Z.

Zöllner, Professor in Leipzig.
Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. II. Abhandlung 273

Astronomische Nachrichten,

begründet von

H. C. Schumacher.

Achtundachtzigster Band.

FOREIGN
BODL:LIBR
PERIODICALS

Herausgegeben von

Professor Dr. **C. A. F. Peters,**
Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1876.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Inhalt.

Nr. 2089.

Moesta. Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor. 1. — ***V. Knorre.*** Entdeckung eines neuen Planeten (161). 15.

Nr. 2090.

E. Becker. Beobachtungen am 7zölligen Meridianinstrumente der Berliner Sternwarte. 17. — ***Prosper Henry.*** Entdeckung eines neuen Planeten (162). 31.

Nr. 2091.

V. Knorre. Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte. 33. — ***W. Doberck.*** Elements of η Cassiopeiae. 45.

Nr. 2092.

L. Schulhof. Planetenbeobachtungen, angestellt am 6zölligen Refractor der Wiener Sternwarte. 49. — ***E. J. Stone.*** Sur le principe de la Moyenne arithmétique. 61. — ***W. Doberck.*** Formulae for some double stars. 63. — ***J. Birmingham.*** Schreiben an den Herausgeber. 63. — Berichtigungen. 63.

Nr. 2093.

Todesanzeige. 65. — ***C. F. Pechüle.*** Sur une meilleure méthode pour faire les mésures héliométriques à l'occasion d'un passage de Vénus sur le soleil. 65. — ***J. Holetschek.*** Planeten-Beobachtungen am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. 69. — ***G. Strasser.*** Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1875. 73. — ***Daniel Kirkwood.*** On some remarkable Relations between the mean motions of the Primary Planets. 77. — Literarische Anzeigen. 77.

Nr. 2094 und 2095.

A. Fischer. Die Gestalt der Erde und die Pendelmessungen. 85. — ***W. Jordan.*** Ein Beitrag zur Theorie der terrestrischen Refraction. 99. — ***R. Wolf.*** Schreiben an den Herausgeber. 107. — ***W. Doberck.*** Elements of ω Leonis. 109. — ***A. Krueger.*** Conjunction der Venus und des Sterns λ Geminorum 1876, August 18. 111. — Literarische Anzeigen. 111.

Nr. 2096 und 2097.

Helmert. Die Genauigkeit der Formel von Peters zur Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit. 113. — ***A. Hall.*** Observations of the Satellites of Neptune and Uranus. 131. — ***J. F. Julius Schmidt.*** Ueber einige im Cap-Cataloge fehlende Nebel. 137. — ***Spoerer.*** Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre. 139. — ***J. V. Schiaparelli.*** Sur le principe de la moyenne arithmétique. 141. — ***Rob. Luther.*** Neue Elemente XV der Melete (56). 141. — ***Rob. Luther.*** Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser der Düsseldorfer Sternwarte. 143. — ***A. Winnecke.*** Beobachtungen des Planeten (163) auf der kaiserl. Universitätssternwarte in Strassburg. 143.

Nr. 2098 bis 2100.

A. Marth. Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1876. 145. — ***E. Lamp.*** Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Mikrometerschrauben. 179. — ***Edmund Weiss.*** Ueber Grössenbestimmungen der Asteroiden. 181. — ***Eduard S. Holden.*** Comparison of the Washington Observations of the Satellite of Neptune with Newcomb's Tables. 183. — Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. 187. — Entdeckung eines neuen Planeten (164). 189. — ***E. Millosevich.*** Beobachtung der Saturnbedeckung 1876 Juli 10. 191. — Anzeigen. 191.

Nr. 2101.

H. Oppenheim. Planeten - Beobachtungen. 193. — ***W. Doberck.*** Double Star Observations compared with Elements. 199. — ***J. Hann.*** Schreiben an den Herausgeber. 203. — Berichtigungen. 207.

Nr. 2102.

Wilhelm Schur. Bahnbestimmung des Cometen 1847 IV. 209. — ***Th. Bredichin.*** Sur la queue de la comète 1874, c. 219. — Observations of Planets with the Transit Circle at Dublin (Dunsink). 221. — ***William A. Rogers.*** New Elements and Ephemeris of (123) Brunhilda. 223. — Entdeckung eines Planeten (165). 223.

Nr. 2103.

S. W. Burnham. Seventh Catalogue of New Double Stars. 225. — ***J. F. Julius Schmidt.*** Veränderliche Sterne Athen 1876. 229. — ***W. Doberck.*** New Elements of σ Coronae Borealis. 233. — ***Hugo Gericke.*** Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 237. — ***Wolf.*** Schreiben an den Herausgeber. 239. — ***C. Bruhns.*** Beobachtungen des Planeten (165). 239. — ***C. F. W. Peters.*** Ueber ein kleines Passagen-Instrument von A. Steger jun. in Kiel. 239. Entdeckung eines Planeten (166). 239.

Nr. 2104.

V. Knorre. Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte. 241. — ***A. Fischer.*** Schreiben an den Herausgeber. 247. — ***Ormond Stone.*** Schreiben an den Herausgeber. 251. — ***Th. Bredichin.*** Sur la queue normale de la comète 1862, II. 253. — ***Th. Bredichin.*** Schreiben an den Herausgeber. 255. — ***V. Knorre.*** Entdeckung eines neuen Planeten (167). 255.

Nr. 2105 und 2106.

C. Powalky. Die Elemente der Sonnenbahn und die Massen der Planeten Venus und Mars. 257. — ***Spoerer.*** Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1875. 275. — ***Heinrich Possner.*** Schreiben an den Herausgeber. 279. — ***C. H. F. Peters.*** Beobachtungen der Planeten (165), (166) und (167). 281. — ***J. F. Julius Schmidt.*** Ueber die Lage eines neuen veränderlichen Sternes in der südlichen Krone. 283. — ***V. Ventosa.*** Schreiben an den Herausgeber. 285. — ***S. W. Burnham.*** Note on the double Star, Σ 2344 285. — ***J. F. Julius Schmidt.*** S. Coronae. 1876. 287. — ***John Tebbutt.*** Occultations of a Virginis and a Scorpii observed at the Windsor Observatory, N.-S.-Wales. 287. ***W. Doberck.*** Provisional Elements of λ Ophiuchi. 287. — ***V. Knorre.*** Entdeckung eines Planeten. 287. — ***Gericke.*** Berichtigung. 287.

Nr. 2107.

C. H. F. Peters. Ueber die Bahn der Vibilia (144). 289. — ***J. Palisa.*** Wiederauffindung des Planeten (66) Maja. 293. — Entdeckung zweier Planeten. 295. — ***Le Verrier.*** Schreiben an den Herausgeber. 295. — ***C. H. Davis.*** Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory 297. — ***W. Doberck.*** Circular Orbit of ξ Librae (= Scorpii). 297. — Note on the Sun-spot of 1876 April 4. 299. — ***V. Ventosa.*** Schreiben an den Herausgeber. 299. — Literarische Anzeigen. 301.

Nr. 2108.

F. J. Hann. Schreiben an den Herausgeber. 305. — ***A. Winnecke.*** Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg. 307. — ***W. Schur.*** Schreiben an den Herausgeber. 313. ***J. G. Porter.*** Schreiben an den Herausgeber. 315. — ***J. E. Gore.*** On the Relative brilliancy of β and γ Bootis. 315. — ***J. H. C. Coffin.*** Correction of the Ephemeris of Antigone (129) 1876. 315. — ***C. F. W. Peters.*** Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 October 6 auf der Sternwarte in Kiel. 317. — ***C. Hornstein.*** Sternbedeckungen, beobachtet auf der Prager Sternwarte am 6. October 1876. 317. — Literarsiche Anzeigen. 317.

Nr. 2109 und 2110.

J. F. Julius Schmidt. Ueber Meteore. 321. — Ueber die Aufsuchung eines intra-mercuriellen Planeten. 347. — ***V. Knorre.*** Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 351. — Berichtigungen. 351.

Nr. 2111.

C. Bruhns. Beobachtungen, angestellt auf der Universitäts-Sternwarte zu Leipzig. 353. — ***C. Bruhns.*** Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss am 3. September auf der Universitäts-Sternwarte in Leipzig. 357. — ***J. Dreyer.*** Request to Astronomers. 359. — ***V. Knorre.*** Plejadenbedeckung vom 6. Oct. 1876, beobachtet auf der Berliner Sternwarte. 359. — ***C Bruhns.*** Bedeckung von 47 Geminorum am 1. April 1876, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte. 361. — ***Ludwig Gruber.*** Ueber die Bewegung des Doppelsternes 24 η Cassiopeiae. 361. — ***Hermann J. Klein.*** Ueber den periodischen Farbenwechsel von α ursae majoris. 363. — ***John Tebbutt.*** Observation of the Solar Eclipse. Sept. 17, 1876. at Windsor, N.-S.-Wales. 365. — Literarische Anzeigen. 365. — Anzeigen. 365.

Nr. 2112.

F. Zöllner. Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse. 369. — ***Heis.*** Die relative Helligkeit von β und γ Bootis. 379. — Literarische Anzeigen. 379. — Anzeige. 383

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

FOREIGN BODL:LIBR PERIODICALS

Bd. 88. **Nr. 2089.**

Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor. Schreiben des Herrn Prof. Moesta an den Herausgeber.

In letzterer Zeit habe ich eine ziemlich ausführliche Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor beendet; deren wesentliche Resultate ich Ihnen im Nachstehenden mitzutheilen mir erlaube. Diese Vergleichung bezieht sich zunächst vorzugsweise auf die Declinationen, indem ich mir eine nähere Prüfung der Rectascensionen in verschiedenen Abständen vom Aequator für später vorbehalte. Bekanntlich sind die Declinationen beider Cataloge mit Mauerkreisen von gleichen Dimensionen (4füssige) beobachtet; der Unterschied in der Güte dieser Declinationen ist indessen ein sehr grosser, grösser, als ich selbst ihn früher bei gelegentlichen einzelnen Vergleichungen schätzte. — Mit dem Cataloge*) Johnson's beginnend, in welchem Young's Refractionstafeln angewandt sind, reducirte ich die Declinationen auf die den Refractionstafeln von Bessel entsprechenden Werthe, da in Santiago letztere Tafeln gebraucht sind. Johnson selbst hat zu diesem Zwecke bereits ein Täfelchen (Cat. pag. 22) gegeben; durch eine genauere Vergleichung der im Naut.-Almanac for 1833 gegebenen Tafeln von Young mit denen von Bessel, entsprechend dem von Johnson angenommenen Stande der meteorologischen Instrumente, fand ich indessen die folgenden Werthe, welche nicht unerheblich von denen Johnson's abweichen und die ich angewandt habe:

Poldistanz	180°	170°	160°	150°	140°	130°	120°	110°	100°	90°
Correction	0.00	—0.09	—0.29	—0.32	—0.49	—0.48	—0.53	—0.60	—0.63	—0.73

Diese Verbesserungen sind sämmtlich von den Nordpoldistanzen in Johnson's Cataloge in Abzug zu bringen. Für die Vergleichung wählte ich zunächst eine Reihe von Sternen nördlich vom Zenith von Santiago, welche wiederholt beobachtet waren und deren eigene Bewegungen, von Laugier bestimmt, als sehr genähert zu betrachten sind. Für die mittlere Epoche von Johnson nahm ich 1831.6 an und indem ich sämmtliche Poldistanzen beider Cataloge auf 1855.0 reducirte, ergeben sich die in der Zusammenstellung (A) aufgeführten Differenzen S. — J.

		Zahl d. Beob. S	Poldist.	Zahl d. Beob. J	S. — J.	△	Zahl d. Beob. T	S. — T.
	α Piscis australis	39	120° 23′	58	—0″16	—0″55	100	—1″51
	α Scorpii	25	116 6	62	+0.39	0.00	28	—1.08
	β Corvi	44	112 35	13	+1.41	+1.02	6	—3.31
	μ' Sagittarii	17	111 5	25	+0.44	+0.05	5	—1.93
	β' Scorpii	7	109 24	14	+0.98	+0.59	5	—1.03
	ν' Canis majoris	3	108 32				2	—2.53
	β Ceti	30	108 46	23	+0.62	—0.23	10	+0.18
A.	20 Canis majoris	26	106 52	9	+0.31	—0.08	5	—0.47
	20 Librae	14	105 26	60	+1.75	+1.36	11	—0.47
	ν Canis majoris	5	105 25	14	—0.73	—1.12	10	—1.28
	δ Hydrae et Cr.	24	103 59	22	—1.02	—1.41	6	—0.93
	15 Argus	3	103 53	15	+0.59	+0.20	10	+0.25
	α^2 Capricorni	33	102 59	17	+0.07	—0.32	31	+1.52
	α Virginis	41	100 24	98	+0.17	—0.22	76	+0.59
	β Librae	10	98 50	17	+2.25	+1.66	5	+1.53

*) A Catalogue of 606 principal fixed Stars in the southern hemisphere.

	Zahl d. Beob. S	Poldist.	Zahl d. Beob. J	S. — J.	△	Zahl d. Beob. T	S. — T.
β Orionis	16	98°22′	46	—1″12	—1″66	66	—0″45
β Aquarii	16	96 12	36	—0.12	—0.51	13	+0.29
δ Ophiuchi	18	93 19	45	+1.51	+1.12	13	+0.91
α Aquarii	12	91 1	31	+1.37	+0.98	63	+2.75
δ Aquilae	16	87 10				47	+1.60
α Ceti	22	86 28				28	+0.49
β Aquilae	20	83 57				59	+0.82
α „	27	81 30				180	—0.35
α Leonis	37	77 19				118	+0.63
ζ Aquilae	19	76 20				61	+1.09
α Herculis	14	75 26				9	+0.54
β Leonis	44	74 37				42	+1.34
δ „	7	68 40				17	+0.71
ε „	14	65 33				29	+1.21

Nimmt man die Zahl der Beobachtungen der einzelnen Sterne in Rechnung, so ergiebt sich hieraus im Mittel:

$$S. - J. = 0''39.$$

Die alsdann übrig bleibenden Differenzen sind in der Spalte △ zusammengestellt. Unter diesen sind eben so viele positive als negative Werthe, ohne dass sich in ihnen ein Gang zeigt. Für grössere Poldistanzen als 120° stellt sich der Vergleichung beider Cataloge sofort eine Schwierigkeit durch den Mangel eines genauen Zwischen-Catalogs entgegen, mittelst dessen die e. B. einigermaassen genau ermittelt werden könnten. Auch ist es bei der beschränkten Zahl der im Cataloge von Johnson enthaltenen Sterne, die nicht unter 5. Grösse gehen, nicht wohl möglich, die Vernachlässigung der E. B. durch eine grosse Anzahl von Vergleichungen unschädlich zu machen. Ich suchte deshalb eine Reihe von Sternen zwischen den Parallelen —30° und —70° als Vergleichungspunkte auf, deren E. B. auf alle Fälle sehr klein sein werden, wobei ich die Angaben im B. A. Cat. benutzte, sofern diese auf Vergleichungen von Lacaille, Rümker, Johnson und Taylor beruhen. Die Poldistanzen dieser Sterne sind in Santiago fast ausschliesslich mit dem besser getheilten Kreise unter Benutzung von 4 Microscopen beobachtet, so dass bei denselben die Theilungsfehler nur einen geringen Einfluss haben. Nachdem nun die Distanzen von Johnson für Refraction verbessert, die constante Differenz +0″39 angebracht und durch Präcession auf 1860.0 reducirt waren, wobei also die E. B. gänzlich vernachlässigt blieben, ergaben sich die im Tableau (B) aufgeführten Werthe für die Differenz S. — J.

B.

		Epoche	Santiago Zahl d. Beob.	Poldist. 1860.0	Johnson Zahl d. Beob.	Poldist. red. 1860.0	S. — J.	Taylor m. p. B. A. C.	m. p. bestimmt	Zahl d. Beob.	Poldist. red. 1860.0	S. — T.
1	υ Pavonis	60.7	3	157°14′58″02	5	157°14′56″74	+1″28	+0.12	+0.044	6	157°14′57″88	+0″14
2	β „	60.0	3	156 42 5.55	5	156 42 6.69	—1.14	+0.01	—0.040	5	156 42 1.74	+3.81
3	ν Argus	61.3	6	154 25 24.34	26	154 25 23.08	+1.26	—0.01	+0.042	6	154 25 28.96	—4.62
4	β Doradus	60.0	3	152 34 54.59	6	152 34 54.08	+0.51	—0.03	+0.018	9	152 34 57.29	—2.70
5	B. A. C. 6253	60.6	5	152 21 39.56	5	152 21 38.37	+1.19	+0.17	+0.041	5	152 21 37.22	+2.34
6	α Hydri	60.8	7	152 15 7.52	12	152 15 8.28	—0.76	0.00	—0.026	4	152 15 6.21	+1.31
7	β Centauri	62.0	202	149 41 41.78	19	149 41 41.07	+0.71	+0.07	+0.023	7	149 41 41.71	+0.07
8	β Indi	60.0	6	148 58 42.06	6	148 58 43.65	—1.59	0.00	—0.056	4	148 58 38.85	+3.21
9	η Argus	55.6	11	148 56 57.46	16	148 56 57.92	—0.46	—0.09	—0.019	5	148 56 57.39	+0.07
10	β Crucis	56.7	27	148 55 21.88	29	148 55 21.08	+0.80	—0.06	+0.040	10	148 55 20.92	+0.84
11	ι Argus	57.5	13	148 41 19.92	11	148 41 19.42	+0.50	—0.07	+0.019	15	148 41 23.34	—3.42
12	δ Crucis	61.0	5	147 58 12.45	5	147 58 10.95	+1.50	—0.05	+0.053	16	147 58 13.32	—0.76
13	α Pavonis	61.0	8	147 10 45.24	7	147 10 44.56	+0.68	+0.03	+0.024	5	147 10 42.25	+2.99
14	γ Centauri	61.0	6	138 11 25.73	8	138 11 24.57	+1.16	+0.05	+0.039	7	138 11 23.65	+2.08

			Santiago				Johnson				Taylor					
		Epoche	Zahl d. Beob.	Poldist. 1860.0			Zahl d. Beob.	Poldist. red. 1860.0		S. — J.	m. p. B. A. C.	m. p. bestimmt	Zahl d. Beob.	Poldist. red. 1860.0		S. — T.
15	β Phönicis	60.9	3	137°28′	9″85		17	137°28′	9″54	+0″31	+0.02	+0.011	10	137°28′	11″57	−1″72
16	γ Argus	60.8	7	136 55	32.24		39	136 55	32.38	—0.14	+0.06	—0.005	8	136 55	33.11	—0.87
17	P Puppis	60.1	8	136 1	21.08		13	136 1	19.89	+1.19	+0.06	+0.042	13	136 1	22.05	—0.97
18	λ Argus	61.0	11	132 52	9.08		23	132 52	8.60	+0.48	+0.08	+0.016	10	132 52	11.53	—2.45
19	$\varkappa$ Centauri	60.8	5	131 32	22.68		6	131 32	21.11	+1.57	—0.01	+0.053	5	131 32	24.68	—2.00
20	B. A. C. 937	60.0	4	130 52	2.92		7	130 52	4.43	—1.51	0.00	—0.053	4	130 52	2.90	+0.02
21	ψ Argus	60.5	7	129 51	20.05		5	129 51	19.31	+0.74	—0.09	+0.026	8	129 51	24.87	—4.82
22	ζ „	60.0	3	129 36	39.10		24	129 36	39.11	+0.08	+0.06	+0.003	41	129 36	40.37	—1.27
23	π „	60.5	7	126 50	54.07		36	126 50	53.40	+0.67	—0.02	+0.023	10	126 50	55.70	—1.63
24	υ^2 Eridani	60.9	3	126 37	34.88		3	126 37	35.32	—0.44	+0.08	—0.015	10	126 37	33.90	+0.98
25	γ Columbae	60.0	3	125 18	2.15		8	125 18	2.18	—0.03	+0.07	—0.001	10	125 18	3.71	—1.56
26	ι Puppis	60.1	3	123 55	26.52						—0.01		4	123 55	27.39	—0.87

Legt man letztern mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen entsprechende Gewichte bei, so folgt:

durch 25 Sterne südlich vom Zenith: S. — J. = +0″87, Gew. = 115.2
„ 18 „ nördlich „ „ „ = +0.39, „ 209.2

und aus beiden Bestimmungen: S. — J. = +0″55, Gew. = 324.4.

Dieses Resultat ist also um +0″16 grösser als das, welches sich aus der Vergleichung der nördlich vom Zenith beobachteten Sterne ergab, und da bei diesen die E. B. genau bekannt und streng in Rechnung gezogen wurden, so erscheint es richtiger, das letztere beizubehalten und demgemäss die Differenz S. — J. = +0″39 constant für den ganzen Catalog anzunehmen.

Legt man diese constante Differenz zu den oben aufgestellten Refractionsverbesserungen, so ergeben sich schliesslich die folgenden Correctionen, die mit ihren Zeichen an die Poldistanzen im Cataloge von Johnson anzubringen sind, um selbige auf die von Santiago zu reduciren:

Poldistanz:	180°	170	160	150	140	130	120	110	100	90
Correction:	+0″39	+0.30	+0.10	+0.07	—0.10	—0.09	—0.14	—0.21	—0.24	—0.37

Bestimmt man nun nachträglich die E. B. durch die in (B) aufgestellten Differenzen S. — J., indem man die Epoche von Johnson zu 1831.6 annimmt, so ergeben sich die Werthe, welche neben den entsprechenden des B. A. C. aufgeführt sind. Man ersieht, dass die so bestimmten E. B. fast durchgängig kleiner als letztere und deshalb schon wahrscheinlicher sind. Um jedoch ein Urtheil über deren Genauigkeit zu gewinnen und damit den Einfluss schätzen zu können, welchen deren Vernachlässigung auf die Bestimmung der Enddifferenz S. — J. = +0″39 ausüben, bildete ich die Quadrate der Differenzen S. — J. in (B); die Summe derselben beträgt 22.6758, also das Quadrat der mittlern Abweichung 0.9448. Setzt man nun die E. B. Null, so setzt sich dieses Quadrat zusammen aus dem Quadrate der mittlern reinen Beobachtungsfehler + den Quadraten der Theilungsfehler. Der mittlere Beobachtungsfehler für Johnson ist ±1″156 (Cat. pag. 18), dagegen der für Santiago ±0″944. Nimmt man nun an, dass jeder der 25 Sterne 6 Mal in Santiago und 10 Mal von Johnson beobachtet ist, so bleibt für die Summe der Quadrate des Theilungsfehlers 0.6636 und bei gleicher Genauigkeit der Theilung beider Kreise würde hieraus der mittlere Fehler eines Theilstrichs ±0″576 folgen. Dieser Werth ist ein wenig grösser als der mittlere Theilungsfehler, den Johnson für seinen Kreis ±0″40 schätzt und welcher nach einer vorläufigen Bestimmung in Santiago zu ±0″45 anzunehmen ist. Man würde sonach aus den obigen Differenzen S. — J. in (B) die direct bestimmten Fehler wieder erhalten, wenn man der jährlichen E. B. in Poldistanz eines Sterns im Mittel den Werth ±0″018 beilegte.

Vermittelst obiger direct bestimmter Fehler ergiebt sich schliesslich:

Der wahrscheinliche Fehler der Differenz S. — J. bei 1 Beobachtung: ±1.085
„ „ „ „ „ „ „ 4 Beobachtungen: ±0.647

so dass im letztern Falle bei einem 30jährigen Intervalle die E. B. bis auf ±0″02 sicher zu erwarten sind.

Der General-Catalogue von Taylor.

Taylor hat zur Herleitung seiner Declinationen die Refractionstafeln von Atkins benutzt. Um die nach denselben berechneten Poldistanzen den Bessel'schen Tafeln anzupassen, bediente ich mich der für verschiedene Temperaturen berechneten Differenzen, welche Taylor in Vol. V, pag. 2 und 3, giebt. Hierbei habe ich nicht die mittlere Jahrestemperatur von Madras (82.4 F.), sondern das Mittel der Temperaturen genommen, bei denen 2 Beobachtungsreihen von Polaris angestellt sind, nämlich

Von 1833 bis 1838 — Temp. 69.2
„ 1831 „ 1836 „ 79. } Mittel 74.1 F.

und den Barometerstand 30.00 engl. Zolle vorausgesetzt. Die Verbesserungen, welche mit ihren Zeichen an die im Gen.-Catalogue gegebenen Poldistanzen anzubringen sind, werden danach folgende:

Poldistanz	156°56′	151 56	146 51	141 56	136 56	126 56	116 51	106 51	96 56	86 51	76 56	66°56′
Correction	+1″18	1.22	1.17	1.12	1.03	0.92	0.83	0.75	0.70	0.65	0.60	0″55

Nach Berücksichtigung dieser Correctionen wurden zunächst die im Tableau (A) enthaltenen Sterne verglichen, indem die Angaben des G.-Cat. vermittelst der Präcession und der E. B. nach Laugier auf dieselbe Epoche der Beobachtungen von Santiago gebracht wurden. Theilt man die so erhaltenen Differenzen S. — T. in Gruppen, so erhält man mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen folgende Werthe:

	Poldistanz	S. — T.	Zahl d. Sterne	Zahl d. Beob. Santiago	Zahl d. Beob. Taylor
I	74°16′	+0″94	6	125	139
II	86 3	+0.40	4	85	43
III	95 38	+0.88	5	101	123
IV	101 30	+0.73	4	62	160
V	107 15	—0.55	6	84	314
VI	115 144	—1.62	4	143	276

In diesen Werthen zeigt sich sogleich ein Gang, und um denselben für grössere Poldistanzen kennen zu lernen, wurden die Differenzen S. — T. für die 26 Sterne im Tableau (B) ermittelt, indem die Angaben des G.-Cat. durch Präcession auf 1860.0 gebracht wurden. Bei dieser Reduction wurden auch die E. B., so wie sie sich durch Vergleichung von Johnson mit Santiago ergeben hatten und in der entsprechenden Spalte aufgeführt sind, mit berücksichtigt. Man sieht, dass die Differenzen S. — T. ihren Gang fortsetzen, indem sie von negativen zu positiven übergehen; indessen sind die Unterschiede zwischen aufeinander folgenden Werthen so gross, dass es bei der beschränkten Zahl von Sternen nicht möglich ist, Mittelwerthe von einiger Sicherheit zu erlangen. Man könnte etwa Sprünge, wie sie bei β Pavonis, υ Argus oder ψ Argus vorkommen, für zufällige halten und versucht sein, solche abnorme Differenzen auszuschliessen; aber ich werde sogleich zeigen, dass solche Abweichungen im G.-Cat. häufiger vorkommen und in der Construction des letzteren begründet sind. — Um Mittelwerthe von S. — T. zu erhalten, die auf eine grössere Anzahl von Vergleichungen basirt sind, verfuhr ich indirect; ich suchte nämlich sämmtliche Sterne zwischen den Parallelen —30° und —70° auf, welche von Johnson und Taylor beobachtet sind und reducirte die Distanzen der erstern durch die obigen Correctionen auf Santiago; sodann vernachlässigte ich die E. B. gänzlich, da die Differenz der Epochen beider Cataloge nur 3.4 Jahre beträgt, und schloss alle die Sterne von der Vergleichung aus, bei welchen die E. B. während dieses Zeitraums 0″5 oder mehr hätte betragen können. Die Angaben des G.-Cat. wurden, wie oben, durch die entsprechenden Correctionen den Bessel'schen Refractionen angepasst. Auf diese Weise ergeben sich nun die folgenden Normaldifferenzen S. — T.:

	Poldistanz	S. — T.	Zahl d. Sterne	Zahl d. Beob. Santiago	Zahl d. Beob. Taylor
VII	122°50	—1″15	36	330	321
VIII	127 15	—0.82	38	272	303
IX	132 29	—0.87	45	316	295
X	137 31	—1.16	34	280	274
XI	142 30	—1.22	21	259	256
XII	147 42	—0.95	20	281	187
XIII	152 44	—0.27	17	123	126
XIV	157 6	+0.61	16	123	99

Ein einfacher Anblick der 14 Werthe (I bis XIV) von S. — T. zeigt, dass es nicht möglich ist, dieselben durch eine einfache Interpolationsformel darzustellen; ich suchte die Interpolation graphisch auszuführen, indem ich die 14 Werthe von S. — T. als Ordinaten und die entsprechenden Poldistanzen als Abscissen einer Curve betrachtete, die, in hinreichend grossem Maassstabe gezeichnet, die Zehntelsecunde direct auf der Ordinate abzulesen gestattete. Auf diese Weise erhielt ich für die verschiedenen Grade der Poldistanz die entsprechenden Werthe von S. — T. und indem ich diese mit den zugehörigen Refractionsverbesserungen vereinigte, ergaben sich schliesslich die folgenden Correctionen, welche mit ihren Zeichen zu den Distanzen im G.-Cat. hinzuzulegen sind, um sie auf die von Santiago zu reduciren:

Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.
157°	+1″76	147°	+0.12	137°	—0″10	127°	+0″09	117°	—0″75	107°	+0″32
156	1.49	146	+0.05	136	—0 06	126	+0.02	116	—0.80	106	+0.61
155	1.34	145	0.00	135	—0.01	125	—0.04	115	—0.79	105	+0.88
154	1.20	144	—0.06	134	+0.04	124	—0.16	114	—0.75	104	+1.11
153	1.01	143	—0.07	133	+0.09	123	—0.26	113	—0.70	103	+1.27
152	0.82	142	—0.12	132	+0.14	122	—0.35	112	—0.59	102	+1.40
151	0.63	141	—0.14	131	+0.15	121	—0.45	111	—0.49	101	+1.47
150	0.50	140	—0.15	130	+0.16	120	—0.54	110	—0.36	100	+1.51
149	0.34	139	—0.14	129	+0.14	119	—0.65	109	—0.18	99	+1.56
148	0.21	138	—0.13	128	+0.13	118	—0.70	108	+0.03	98	+1.57

Ich habe nun weiter vermittelst der Curve den zu jedem verglichenen Sterne in der Zone 130° bis 140° gehörigen Werth von S. — T. entnommen und damit die übrig bleibenden Fehler ermittelt, um hierdurch zu einem Urtheile über den Grad der Genauigkeit der obigen Correctionen und der Poldistanzen des G.-Cat. selbst zu gelangen. Die Zahl der Sterne beträgt 79 und finden sich die Fehler v sowie deren Gewichte p in der folgenden Zusammenstellung:

Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p
47	+0.8	3.1	178	—0.2	3.3	382	+0.7	2.9	13	—0.6	3.4
54	+2.7	2.5	214	—1.7	7.0	492	+1.0	2.7	19	—0.5	6.2
47	—0.1	4.6	342	—2.6	2.2	560	+0.4	2.7	187	+2.6	3.6
185	+0.7	2.2	344	—1.2	3.5	561	+0.9	4.1	243	—1.9	3.4
238	—0.7	3.4	440	+1.2	2.5	577	+2.4	2.2	287	+0.2	2.7
307	—0.2	1.9	471	—0.2	2.0	96	—2.5	3.6	516	+1.4	2.5
316	+1.8	1.0	502	+0.1	2.2	323	—0.8	2.2	569	—0.3	3.0
358	+0.8	3.5	553	—1.8	2.5	459	+1.5	2.5	42	+0.5	5.6
363	—0.3	2.9	554	+0.1	3.1	469	+1.7	1.9	249	—0.9	3.6
485	—1.3	2.5	32	+1.4	3.2	1	+1.4	2.5	288	+2.2	3.7
548	+1.5	2.7	46	+2.4	2.5	172	+0.3	4.5	295	+0.2	2.9
25	0.0	4.0	156	—0.6	2.2	191	+0.9	4.4	352	0.0	3.4
234	—1.3	3.3	314	—2.1	2.7	192	+0.2	6.6	9	+1 5	5.2
308	—0.5	3.2	591	+2.1	2.5	202	—3.2	3.4	26	+0.3	4.6
313	—0.3	3.4	7	+1.7	4.4	212	—0.1	5.0	270	+0.1	8.7
334	+0.5	2.9	173	—1.2	4.1	312	—2.7	2.5	280	+1.3	4.8
346	—1.5	2.9	328	+0.6	2.7	337	—0.5	3.4	331	+1.9	2.5
23	+2.2	3.4	329	—2.2	2.9	348	—1.6	3.4	396	—1.1	2.5
103	—2.2	5.6	350	+1.2	2.9	465	—3.6	3.5	436	+0.9	3.0
144	—0.8	2.5	361	+1.3	2.9	468	+2.0	2.4			

Man ersieht jetzt, dass im Mittel aus vielen Sternen sich die Poldistanzen von Taylor denen von Santiago nahe anschliessen, dass aber die übrig bleibenden Fehler in einzelnen Fällen bis zu 3″6 steigen, trotzdem der Stern wiederholt beobachtet ist. Es ergiebt sich nun $\Sigma v v = 169.09$. Denkt man sich den Fehler v zusammengesetzt aus den Theilungsfehlern beider Kreise und den rein zufälligen Beobachtungsfehlern einer Poldistanz, so kann man aus dieser Summe den mittlern Theilungsfehler des Kreises von Taylor herleiten. Taylor giebt auf pag. 64, vol. I, den mittlern Beobachtungsfehler zu ±1″03 an, welchen Werth er aus den Bestimmungen des index error Nr. 2 (pag. 63) ableitet. Ich habe diese Fehler von Neuem aus den dort aufgeführten Beobachtungen bestimmt und dafür ±1″193 gefunden. Derselbe ist ein wenig grösser als der mittlere Beobachtungsfehler bei Johnson (±1″156), was ohnehin wahrscheinlich ist, da Johnson die Ablesungen durch 6 Microscope, Taylor aber nur durch 4 gemacht hat. Setzt man weiter, wie oben, den mittlern Fehler eines Theilstrichs bei Johnson gleich ±0″40, so folgt aus $\Sigma v v$ für denselben bei Taylor:

±1″239.

Dieser ausserordentlich grosse Werth für den mittlern

Theilungsfehler ist aber sicher nicht richtig, denn Taylor hat die Fehler eines jeden Theilstrichs direct, und gewiss genauer als diese Grösse, bestimmt. Man kann weiter an einzelnen Fällen nachweisen, dass dieser grosse Werth nicht etwa durch Reductionsfehler oder Vernachlässigung der E. B. verursacht ist. Der Stern ψ Argus z. B., für welchen in dem Tableau (B) S. — T. = —4″82 resultirte, ist von Taylor in 1831 und 1832 wie folgt beobachtet:

5 Mal in 1831, reducirt auf 1832.0: 129°44′ 8″98,
3 „ „ 1832, „ „ „ 7.30.

Wird das Mittel durch Präcession und E. B. (+0″026) auf 1835.0 gebracht und der Theilungsfehler für den Strich 129°45′ mit —2″46 (nach Taylor) angebracht, so erhält man fast genau die Angaben des G.-Cat. wieder. Es liegt also hier kein Reductionsfehler vor; gleichwohl ist die Poldistanz nach Taylor fehlerhaft, denn für 1860.0 erhält man:

aus 7 Beobachtungen in Santiago 129°51′ 20″05
„ 2 „ „ Washington 18.94
„ 8 „ von Johnson 19.31
„ 8 „ „ Taylor 24.80

Ferner sind die Sterne Taylor 1321 und 8779, beide in 1831 und 1832, mit Hülfe des Theilstrichs 128°10′ beobachtet, dessen Fehler +1″68 beträgt, und diese Sterne sind nahe gleichzeitig von Johnson (Nr. 75 und 487) beobachtet, so dass die E. B. (resp. —0″12 und +0″16) bei der Vergleichung beider Cataloge ganz vernachlässigt werden kann. Reducirt man die Angaben von Johnson durch die obigen kleinen Verbesserungen auf Santiago, so folgt:

aus Taylor 1321 und Johnson 75: S. — T. = —4″12,
„ „ 8779 „ „ 487: „ = +0.26.

In diesem Falle kann die grosse Differenz —4″12 weder von Reductionsfehlern noch von Theilungsfehlern herrühren, da bei beiden Sternen derselbe Theilstrich benutzt ist. Geht man näher auf die Construction des G.-Cat. durch die Specialcataloge ein, so entdeckt man unschwer, dass die obigen grossen Differenzen fast ausschliesslich daher rühren, „dass die von Taylor bestimmten Theilungsfehler nicht richtig bei der Bestimmung des Nullpunktes (index error) in Anwendung gebracht sind“. Um dieses einzusehen, genügt es, an die Art und Weise zu erinnern, wie die systematischen Theilungsfehler bei dem Mauerkreise in Madras gruppirt sind. Aus dem in Vol. V, pag. CCXVII, gegebenen Fehlerverzeichnisse geht nämlich hervor, dass sämmtliche Theilstriche in Bezug auf den Durchmesser 0° — 180° zu weit abstehen, jedoch der Art, dass die Fehler für jeden 5. Haupttheilstrich, von 0 an gerechnet, am kleinsten sind, alsdann allmählich wachsen, bis sie ihr Maximum zwischen den Strichen $5n + 3$ und $5n + 4$ erreichen, um von da bis zum Striche $5n$ wieder abzunehmen. Für jeden 5. Hauptstrich gehen die Fehler selten über 1″, steigen dagegen im Maximum auf mehr als 8″. Nach Taylor ist das Mittel aus sämmtlichen Theilungsfehlern +4″9. — Wäre also der index error durch eine Reihe von Sternen bestimmt, bei welchen die benutzten Theilstriche gleichförmig über den Raum von 2 aufeinander folgenden 5. Hauptstrichen vertheilt sind, so würde man zu dem Mittel der erhaltenen Werthe für den ind. error 4″9 hinzuzufügen haben, um letzteren genähert frei von Theilungsfehlern zu erhalten. — In den vier Specialcatalogen (1831 — 1840) sind die Theilungsfehler gar nicht berücksichtigt. Dieses ist erst von Taylor geschehen, als er diese 4 letztern zu dem G.-Cat. vereinigte, und zwar in der Weise, dass er für jeden Stern den seinem Theilstriche entsprechenden Fehler richtig anbrachte, dagegen bei den bereits bestimmten und gebrauchten Werthen des index error summarisch verfuhr, indem er letztere um 4″9 vergrösserte, gleichviel, welche Theilstriche bei der Bestimmung derselben in Anwendung gekommen waren. In diesem Verfahren liegt nun ein Hauptfehler, der sich im grössern oder geringern Maasse auf alle Poldistanzen im G.-Cat. übertragen hat und in speciellen Fällen Differenzen von 3 — 4″, wie solche oben aufgeführt, veranlassen kann. Es ist nämlich klar, dass, wenn der index error gleichzeitig durch zwei verschiedene Gruppen von Sternen bestimmt würde, von denen erstere sämmtlich nahe an die 5. Hauptstriche, letztere dagegen zwischen die Striche $5n + 3$ und $5n + 4$ fielen, 2 Werthe für denselben resultiren müssten, die nahe 7 — 8″ unter sich verschieden sind. Nach Hinzufügen der gemeinschaftlichen Correction von 4″9 würde natürlich jeder dieser Werthe um mehrere Secunden fehlerhaft sein und dieser Fehler würde sich auf alle Poldistanzen des G.-Cat. übertragen, bei denen ein solcher index error zu Grunde läge. Um an einem concreten Falle zu zeigen, welche Fehler auf diese Weise wirklich bei Taylor vorgekommen sind, habe ich die Berechnung des Index error vom 21. Januar 1831 von Neuem ausgeführt, welche sich auf Seite 63, Vol I, findet, nämlich:

	Sterne	Beobachtungen Poldist. 1831.0 + index error	Poldist. 1831.0 Greenwich	Index error Nr. 1	Poldist. 1831.0 Madras C.	Index error Nr. 2	Theilungs-fehler	Poldist. 1831.0 six and twelve Years Cat.	Indexfehler Nr. 3
1	μ Ceti	80°38′13″58	36′14″43	—1′59″15	36′17″64	—1′55″91	+3″64	80°36′15″72	—1′61″40
2	α „	86 36 26.13	34 42.30	53.83	34 40.10	56.03	4.93	86 34 41.23	59.83
3	ζ Arietis	69 37 12.73	35 15.60	57.13	35 16.46	56.27	3.39	69 35 15.55	60.57
4	α Persei	40 46 51.51	44 52.31	59.20	44 54.51	57.00	4.00	40 44 52.55	62.96
5	ζ Tauri	80 53 40.62	51 42.75	57.87	51 44.84	55.78	4.20	80 51 44.42	60.40
6	ε Persei	50 31 11.45	29 11.65	59.80	29 13.49	57.96	2.67	50 29 11.79	62.33
7	α Tauri	73 52 11.53	50 15.77	55.75	50 13.10	58.43	8.69	73 50 16.73	63.49
8	9 Camaelop.	23 59 23.41	57 29.19	54.22	57 25.17	58.24	7.08	23 57 27.28	63.21
9	ι Tauri	68 41 26.19	39 33.38	52.81	39 29.03	57.16	8.98	68 39 34.08	61.09
10	α Orionis	82 39 49.44	37 54.90	54.54	37 53.49	55.95	5.49	82 37 55.41	59.50
11	ι Geminor.	66 46 4.37	44 9.27	55.10	44 8.14	56.23	6.94	66 44 10.03	61.28
12	ζ „	69 13 18.82	11 22.69	56.13	11 22.36	56.46	6.80	69 11 22 52	63.10
13	λ „	73 11 38.40	9 43.66	54.74	9 38.80	59.60	7.68	73 9 44.80	61.28
14	60 „	61 54 27.09	52 26.41	60.68	52 28.47	58.62	6.26	61 52 26.90	(66.45)
15	α „	57 46 55.34	44 57.06	58.28	44 57.08	58.26	7.09	57 44 58.38	64.05
16	α Canis min.	84 22 52.79	20 51.24	58.55	20 55.45	57.74	3.83	84 22 53.23	63.39
			Mittel	1 56.76		1 57.23	5.73		1 61.86
				4.90		4.90			
				1 61.66		1 62.13			
		Mittel aus (1, 3, 6, 16)		1 63.56		1 61.87	3.38		1 61.92
		„ „ (7, 8, 9, 13)		1 59.28		1 63.26	8.11		1 62.27

Die Vergleichung von 16 beobachteten Poldistanzen mit dem Greenwicher Cataloge ergab für den index error Nr. 1 1′56″76; dieser Werth um 4″9 vergrössert, also 1′61″66, ist für alle an diesem Tage beobachteten und in den G.-Cat. übertragenen Poldistanzen benutzt. Bringt man nun für jeden der 16 Sterne den richtigen Theilungsfehler (pag. CCXVII, vol. V) in Rechnung, so ist das Mittel (8. Spalte) nicht 4″9, sondern 5″73; somit der index error um 0″83 fehlerhaft. Wäre nun der index error durch die Gruppe (1, 3, 6, 10) bestimmt, so würde derselbe nach Taylor's Verfahren 1′63″56 sein; dagegen 1′59″28, wenn die Gruppe (7, 8, 9, 13) in Anwendung gekommen wäre. — In den Jahren 1831, 1832 und 1833 hat Taylor gewöhnlich eine grössere Zahl von Sternen zur Bestimmung des index error benutzt, doch kommen auch Fälle vor, in denen die Zahl derselben nicht über 4 geht; in den späteren Jahren sind letztere Fälle sogar sehr häufig. Hierzu gesellt sich nun noch eine weitere Fehlerquelle dadurch, dass von 1834 an nicht der Greenw. Cat., sondern der Madras-Cat. benutzt ist. Die Poldistanzen des letztern sind aber in den Jahren 1831 — 1834 aus den Beobachtungen in Madras ohne Berücksichtigung der Theilungsfehler abgeleitet. — Ich habe den beiden Bestimmungen des index error (Nr. 1 und 2) von Taylor noch eine dritte hinzugefügt, indem ich die Poldistanzen der 16 Sterne für 1831.0 aus den beiden Greenwicher Catalogen (six and twelve years) herleitete und jede einzelne Bestimmung für den Theilungsfehler (pag. CCXVII, vol. V) verbesserte. Die so erhaltenen Werthe finden sich in der letzten Spalte. Schliesst man die Bestimmung durch Stern Nr. 14 aus, so ist das Mittel 1′61″86. Die Summe der Fehlerquadrate ist 29.5796, also das Quadrat der mittlern Abweichung 2.1128. Denkt man sich dieses Quadrat zusammengesetzt aus dem Quadrat des mittlern Beobachtungsfehlers ($\pm$1.193), aus dem des Fehlers einer Greenwicher Poldistanz, den ich zu $\pm$0″3 schätze, so ergiebt sich für den mittlern Fehler eines Theilstrichs des Kreises von Taylor

$$\pm 0''774.$$

Aus der Vergleichung zwischen Johnson und Taylor ergab sich oben der Werth $\pm$1″239; der Unterschied dieser beiden Werthe ist zum allergrössten Theile auf Rechnung der fehlerhaften Bestimmung des index error zu setzen.

Es wird nicht überflüssig sein, hier zu erwähnen, dass Taylor seit dem 10. August 1834 auch die Beobachtung des Nadir einführte und vom Januar 1835 an dieselbe gewöhnlich zu den Stunden 0, 6, 8, 12 und 18 ausführte; nur an bewölkten oder regnerischen Tagen unterblieb die Beobachtung um 12^h. Diese Nadirbestimmungen sind aber bei den Reductionen nicht be-

nutzt, sondern mehr als Controle des Index error betrachtet. Wäre nun das Verfahren Taylor's, nämlich die gemeinschaftliche Correction 4″9 für die Theilungsfehler bei dem Index error anzubringen, richtig, so müssten die Unterschiede zwischen letzterm Fehler und dem Nadir nahe constant sein. Dieses ist aber nicht der Fall, wie man z. B. in vol. IV, pag. 44 und 47 sieht. Die Unterschiede betragen im Januar 1837 ziemlich regelmässig 2 — 3″, während dieselben im Juni nahe 1″ mit entgegengesetzten Zeichen betragen. Ich habe die Unterschiede für den Zeitraum von Oct. 6 bis Oct. 22 in 1836 (vol. IV) einer nähern Prüfung unterzogen und gelangte zu folgenden Ergebnissen.

	Zahl d. Beob.	Index error durch Sterne	Zahl d. Beob.	Nadir	Diff.
1836 October 6	5	—0′ 46″68	4	—0′ 46″90	+0″22
7	6	46.49	4	46.92	+0.43
8	6	45.98	5	46.85	+0.87
9	6	45.83	4	46.63	+0.80
10	6	45.72	5	47.16	+1.44
11	5	45.94	4	47.32	+1.38
12	6	45.96	4	(45.74)	—0.22
13	6	45.41	5	46.42	+1.01
Mittel		46.00		46.88	
Mittlerer Fehler		±0.999		±0.618	

	Zahl d. Beob.	Index error durch Sterne	Zahl d. Beob.	Nadir	Diff.
1836 October 14	5	—0′ 46″07	5	—0′ 45″06	—1″01
15	5	47.27	4	46.42	—0.85
16	5	47.81	3	45.93	—1.88
17	6	47.35	4	45.50	—1.85
18	6	47.25	4	45.65	—1.60
19	5	46.86	4	44.88	—1.98
20	4	47.19	2	45.92	—1.27
21	5	46.30	4	46.23	—1.07
22	6	46.47	5	45.23	—1.15
Mittel		46.95		45.65	
Mittlerer Fehler		±1.195		±1.04	

Nimmt man den index error des Kreises constant für jeden der beiden Zeiträume Oct. 6 bis 13 einerseits und Oct. 14 bis 22 anderseits, so erhält man für den mittlern Fehler einer einzelnen Bestimmung des index error resp. ±0.999 und ±1.195. Beide Werthe verglichen mit dem Werthe ±1.193, welcher eben für denselben Fehler mittelst index error Nr. 2 resultirte, berechtigen vollkommen zu der Annahme, dass der index error des Kreises constant geblieben ist. Für den Nadir sind die mittleren Fehler sogar bedeutend kleiner, nämlich ±0.618 und ±1.04, was ohnehin erklärlich ist. Während nun von dem ersten Zeitraume zum zweiten die Veränderung des index error +0″95 beträgt, ist die gleichzeitige des Nadir —1″23. Der Theilungsfehler des dem Nadir entsprechenden Strichs (256°55′) ist +4″43, so dass die verbesserten Nadirbestimmungen sind —0′51″31 und —0′50″08. Statt dieser Werthe sind aber bei der Construction des G.-Cat. die Werthe

—0′50″90 und —0′51″85

in Anwendung gekommen. — Es wäre nun von Interesse, nach den Originalbeobachtungen den index error vermittelst der neuern Greenwicher Cataloge und unter correcter Berücksichtigung der Theilungsfehler von Neuem für die erwähnten Tage zu bestimmen, um durch deren Vergleichungen mit den obigen Nadirbestimmungen zu entscheiden, ob es nicht zweckmässig sein würde, sämmtliche Bestimmungen des index error durch die des Nadir zu ersetzen. Es ist nämlich nach dem bisher Dargelegten klar, dass, wenn die Madrasbeobachtungen den Nutzen gewähren sollen, den man in Folge ihrer innern Genauigkeit daraus für die Astronomie ziehen kann, es durchaus nöthig ist, die Declinationen der Specialcataloge für den index error zu verbessern. — An eine vollständige neue Reduction sämmtlicher Beobachtungen ist wohl nicht sobald zu denken und deshalb wäre sehr zu wünschen, dass nach den Manuscripten die mittlern Declinationen in der Form der Greenwicher Results etc. von Neuem gedruckt würden und diesen die Correctionen des index error für jeden Beobachtungstag beigegeben würden. Mit Hülfe dieser und der Tafel der Theilungsfehler (vol. V, pag. CCXVII) würde man wesentlich genauere Declinationen als die des G.-Cat. erhalten. Ganz besonders dürfte dieses von dem Specialcataloge in vol. V gelten, der die Positionen von 3455 ausschliesslich südlichen Sternen enthält. Schliesslich setze ich noch die Resultate der Vergleichungen zwischen den Rectascensionen der Fundamentalsterne her, die sich für Santiago, Johnson und Taylor ergeben. Hierbei sind die E. B. nach Mr. Main angenommen. Mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen ist:

$$\text{S.} - \text{J.} = \frac{-76.03}{710} = -0^{s}108,$$

$$\text{S.} - \text{T.} = \frac{-149.65}{2111} = -0.071.$$

Dresden, Januar 1876. *C. W. Moesta.*

Entdeckung eines neuen Planeten (161).

Herr Joseph Henry telegraphirt aus Washington: Planet Watson (161):

Berlin, 20. April 1876. 1876 April 19 $13^{h}28^{m}$ —11°45′ Grösse 11 Bewegung +2′. *V. Knorre.*

Kiel 1876. April 30. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODLEIAN
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 88. **Nr. 2090.** 2.

Beobachtungen am 7zölligen Meridianinstrumente der Berliner Sternwarte.

a. Vergleichstern-Beobachtungen, reducirt auf das mittlere Aequinox 1880.0.

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen
1	9.5	$0^h29^m55^s.76$	$+3^s.105$	$+10°58'14''.5$	+19.88	1875.76	B	
		55.76		14.8		1875.76	„	
2	9	0 34 53.55	+3.111	+11 17 43.1	+19.82	1875.76	„	
		53.56		42.4		1875.76	„	
3	9.5	0 47 18.83	+3.095	+ 4 52 16.5	+19.62	1875.95	„	c
4	10	0 49 56.80	+3.099	+ 5 37 3.0	+19.58	1875.87	„	„
5	8.5	0 51 28.91	+3.240	+29 40 7.1	+19.55	1875.77	„	
6	7	0 53 36.33	+3.071	+ 5 50 7.9	+19.51	1875.87	„	„
		36.45		—		1875.91	„	„
7	9.5	0 55 2.32	+3.252	+29 39 1.5	+19.47	1875.95	„	„
8	9	0 56 16.01	+3.107	+ 6 21 10.1	+19.45	1875.76	„	
		15.94		11.5		1875.77	„	
9	10	1 22 21.67	+3.136	+ 7 47 51.1	+18.77	1875.02	K	
		21.68		50.3		1875.87	B	c
10	10	1 29 33.22	+3.145	+ 8 14 56.9	+18.54	1875.87	„	„
11	9	1 32 12.03	+3.121	+ 5 23 15.3	+18.45	1875.02	K	
		12.14		15.0		1875.02	„	
12	9.5	1 32 57.01	+3.016	— 5 55 28.2	+18.42	1875.77	B	
		57.03		29.7		1875.79	„	
13	8.5	1 35 8.05	+3.122	+ 5 26 29.9	+18.35	1875.08	K	
		8.04		30.3		1875.91	B	c
14	10	1 35 11.37	+3.124	+ 5 20 30.8	+18.35	1875.02	K	
		11.53		32.3		1875.02	„	
15	10	1 36 24.60	+3.122	+ 5 17 42.6	+18.30	1875.87	B	c
		24.72		40.8		1875.95	„	„
16	9	1 40 5.92	+3.126	+ 5 33 25.7	+18.17	1875.77	„	
17	8.5	1 40 16.34	+3.126	+ 5 32 56.0	+18.16	1875.02	K	
		16.35		56.8		1875.79	B	
18	10	1 42 46.61	+3.129	+ 5 40 22.9	+18.07	1875.87	„	c
		46.60		24.8		1875.95	„	„
19	9	1 44 32.15	+3.131	+ 5 49 12.6	+18.00	1875.87	„	„
20	8	1 44 34.55	+3.132	+ 5 56 11.9	+18.01	1875.08	K	
		34.52		13.1		1875.83	B	c
21	8.5	1 44 40.67	+3.127	+ 5 24 48.7	+17.99	1875.91	„	„
22	9	1 46 4.62	+3.133	+ 5 57 29.9	+17.94	1875.02	K	
		4.58		29.5		1875.77	B	

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen
23	9.5	$1^h47^m43^s.73$	$+3^s.135$	$+6^\circ 1' 32''.6$	$+17''.88$	1875.87	B	c
		43.85		31.2		1875.95	„	„
24	8.5	1 53 54.87	+3.142	+ 6 20 8.4	+17.62	1875.07	K	
		54.82		8.2		1875.77	B	
25	9	1 54 24.10	+3.168	+ 8 37 47.4	+17.60	1875.87	„	c
		24.06		46.1		1875.91	„	„
26	9.5	1 54 46.58	+3.187	+10 15 31.7	+17.59	1875.02	K	
		46.58		31.1		1875.08	„	
27	7	1 58 37.57	+3.182	+ 9 32 26.1	+17.42	1875.83	B	c
		37.64		26.2		1875.95	„	„
28	9	2 0 9.75	+3.155	+ 7 8 28.6	+17.36	1875.77	„	
		9.86		29.7		1875.79	„	
29	9.5	2 0 49.92	+3.151	+ 6 48 43.1	+17.33	1875.87	„	c
30	7	2 2 47.56	+3.275	+16 39 40.3	+17.24	1875.95	„	„
31	9.5	2 4 20.83	+3.158	+ 7 10 0.8	+17.17	1875.87	„	„
32	9.5	2 4 28.08	+3.160	+ 7 19 17.3	+17.16	1875.08	K	
33	9	2 7 49.91	+3.164	+ 7 28 30.3	+17.01	1875.02	„	
		49.90		27.7		1875.07	„	
34	7.5	2 21 0.61	+3.203	+ 9 39 54.8	+16.37	1875.08	„	
		0.62		54.5		1875.87	B	c
35	9	2 21 11.46	+3.287	+15 35 6.7	+16.36	1875.02	K	
		11.48		4.9		1875.07	„	
36	9.5	2 26 56.85	+3.286	+15 3 18.7	+16.07	1875.02	„	
		56.75		19.1		1875.07	„	
37	9.5	2 27 14.55	+3.300	+15 58 52.2	+16.05	1875.08	„	
		14.51		52.7		1875.87	B	c
38	9	2 34 41.84	+3.303	+15 31 28.9	+15.65	1875.87	„	„
39	9	2 39 2.72	+3.325	+16 30 48.6	+15.41	1875.07	K	
		2.79		49.3		1875.08	„	
40	9.5	2 40 52.00	+3.316	+15 48 55.5	+15.31	1875.02	„	
41	9.5	2 53 6.04	+3.371	+18 8 41.9	+14.60	1875.94	B	c
42	9.5	2 53 18.57	+3.361	+17 35 14.4	+14.60	1875.08	K	
43	9.5	2 53 29.11	+3.361	+17 31 29.7	+14.57	1875.02	„	
44	9.5	2 53 55.98	+3.400	+19 38 57.7	+14.55	1875.99	B	c
45	9.5	2 58 52.74	+3.381	+18 13 29.8	+14.25	1875.87	„	„
46	9.5	3 0 9.61	+3.400	+19 10 46.8	+14.17	1875.87	„	„
47	9.5	3 43 27.07	+3.487	+20 34 44.4	+11.25	1875.99	„	„
48	6	6 1 52.80	+2.537	−21 47 57.5	− 0.16	1875.20	„	Gw. ½
		52.97		57.9		1875.20	„	
		52.88		57.2		1875.21	„	
49	—	7 40 13.25	+5.648	+64 49 57.2	− 8.49	1875.16	K	
50	9.5	7 58 57.03	+3.477	+19 16 3.1	− 9.94	1875.16	„	
		57.07		3.3		1875.21	B	
51	9.5	7 59 1.33	+3.479	+19 20 58.8	− 9.95	1875.20	„	
52	9.5	8 0 36.07	+3.474	+19 11 44.2	−10.07	1875.20	„	
		36.05		44.0		1875.20	„	
53	9.5	8 3 6.22	+3.469	+19 7 42.7	−10.26	1875.15	K	
		6.22		41.8		1875.16	„	δ Gw. ½

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Named. Beob.	Bemerkungen
54		$8^h12^m41^s73$	$+3^s453$	$+18^\circ51'\ 3''8$	$-10''97$	1875.16	K	
		41.72		6.2		1875.20	B	
55	10	8 17 29.06	+3.442	+18 35 36.7	—11.32	1875.20	„	
56	7	8 19 28.49	+4.764	+57 3 36.2	—11.46	1875.15	K	
		28.32		37.8		1875.16	„	Gw. ½
57	9	8 24 17.88	+3.429	+18 20 21.3	—11.81	1875.20	B	
		17.86		21.5		1875.20	„	
58	9.5	8 25 27.99	+3.427	+18 16 39.9	—11.89	1875.16	K	
59	8	8 31 33.70	+4.641	+56 6 3.8	—12.31	1875.15	„	
		33.43		4.4		1875.16	„	
60	9	8 45 18.51	+4.492	+54 45 48.1	—13.24	1875.15	„	
		18.45		48.8		1875.20	B	
61	9	9 8 5.45	+3.489	+24 37 24.2	—14.67	1875.20	„	
		5.47		24.0		1875.20	„	
62	8.5	9 11 37.10	+4.178	+51 0 3.3	—14.88	1875.15	K	
		37.08		4.8		1875.22	B	
63	8.5	9 14 20.52	+4.167	+51 6 44.3	—15.03	1875.15	K	dupl. pr.
		20.46		45.0		1875.27	B	„ „
64	9	9 14 53.07	+4.171	+51 17 17.0	—15.07	1875.20	„	
		53.16		15.7		1875.26	„	
65	7	9 25 3.05	+4.067	+49 57 59.8	—15.64	1875.15	„	
		2.97		60.8		1875.20	„	
66	9.5	9 32 25.58	+3.253	+12 45 17.3	—16.03	1875.28	„	
		25.63		17.2		1875.28	„	
67	10	9 32 42.92	+3.261	+13 21 48.2	—16.05	1875.27	„	
		43.08		47.3		1875.27	„	
68	9.5	9 34 4.98	+3.308	+16 34 13.8	—16.12	1875.22	„	
		4.96		13.3		1875.26	„	
69	9	9 34 44.03	+3.951	+48 2 8.9	—16.15	1875.15	K	
		44.05		10.5		1875.21	B	
70	9.5	9 38 50.45	+3.261	+13 49 25.4	—16.36	1875.20	„	
		50.42		25.5		1875.20	„	
71	9.5	9 45 32.51	+3.254	+13 50 45.5	—16.70	1875.22	„	
		32.40		43.2		1875.24	„	
72	8.5	9 45 49.52	+3.842	+46 14 4.5	—16.71	1875.15	K	
		49.30		4.1		1875.21	B	
73	9	9 49 13.25	+3.181	+ 8 40 8.7	—16.87	1875.20	„	
		13.23		9.8		1875.27	„	
74	9.5	9 52 0.77	+3.245	+13 48 51.3	—17.00	1875.22	„	
		0.75		49.6		1875.27	„	
75	8.5	9 53 35.93	+3.176	+ 8 30 36.3	—17.08	1875.23	„	
		35.98		34.5		1875.24	„	
76	9.5	9 55 23.82	+3.239	+13 40 35.1	—17.15	1875.28	„	
		23.84		35.0		1875.28	„	
77	9	9 56 1.21	+3.740	+44 10 15.4	—17.19	1875.21	„	
		1.08		16.0		1875.30	„	
78	9	9 56 7.73	+3.174	+ 8 28 2.1	—17.19	1875.20	„	
		7.69		1.5		1875 30	„	

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Named. Beob.	Bemerkungen
79	10	$9^h58^m48^s06$	$+3^s237$	$+13°47'$ 5″9	−17″30	1875.27	B	
		48.20		3.8		1875.27	„	
80	9	9 58 48.59	+3.726	+44 9 11.5	−17.31	1875.22	„	
		48.62		9.9		1875.24	„	
81	9	9 59 5.15	+3.724	+44 8 9.4	−17.32	1875.28	„	
		5.15		9.4		1875.28	„	
82	9.5	10 8 44.81	+3.161	+ 8 13 42.5	−17.73	1875.30	„	
83	11	10 9 56.16	+3.154	+ 7 39 38.9	−17.78	1875.27	„	
84	8	10 13 14.56	+3.607	+41 44 10.8	−17.91	1875.24	„	
		14.54		11.2		1875.30	„	
85	10	10 17 45.12	+3.149	+ 7 38 8.7	−18.09	1875.28	„	
86	8.5	10 34 22.23	+3.417	+35 18 49.0	−18.67	1875.24	„	
		22.19		49.5		1875.28	„	
87	9.5	10 35 22.54	+3.136	+ 7 39 45.6	−18.70	1875.31	„	
		22.57		45.1		1875.31	„	
88	9.5	10 40 48.00	+3.164	+11 33 30.1	−18.86	1875.22	„	
89	10	10 40 52.63	+3.165	+11 41 19.8	−18.86	1875.24	„	
		52.80		18.6		1875.26	„	
90	8	10 45 10.98	+3.180	+14 18 8.9	−18.99	1875.28	„	
		11.00		9.2		1875.28	„	
91	7.5	10 45 19.88	+3.339	+32 0 15.3	−18.99	1875.30	„	
		19.90		15.1		1875.32	„	
92	8	11 38 33.93	+3.063	− 3 50 37.1	−19.96	1875.34	„	
		33.95		36.7		1875.34	„	
93	9	12 25 27.37	+3.589	+74 6 21.7	−19.93	1875.26	„	
		26.57		20.6		1875.83	„	c
94	9	13 2 6.99	+3.179	−16 47 56.0	−19.32	1875.38	„	
95	9.5	13 7 37.53	+3.193	−17 23 49.2	−19.19	1875.32	„	
96	7	13 10 5.79	+1 718	+73 26 7.3	−19.12	1875.26	„	
		5.62		6.5		1875 83	„	c
97	9	13 15 39.53	+1.640	+73 9 32.2	−18.97	1875.83	„	„
98		13 18 6.97	+1.594	+73 10 23.4	−18.90	1875.38	„	
99	9	13 29 46.40	+1.435	+72 40 55.3	−18.53	1875.83	„	c
100		13 36 5.23	+3.233	−16 31 59.6	−18.31	1875.38	„	
101	9	13 38 13.82	+3.242	−17 6 38.5	−18.24	1875.38	„	
102		13 40 19.78	+3.203	−13 4 18.3	−18.16	1875.38	„	
103	9	14 42 40.65	+3.302	−14 50 32.8	−15.21	1875.41	„	
		40.62		32.2		1875.41	„	
104	8	14 45 54.03	+3.307	−14 53 37.7	−15.02	1875.40	„	
		54.11		37.2		1875.41	„	
105	6.5	15 5 7.76	+3.343	−15 42 15.7	−13.86	1875.41	„	
		7.66		15.2		1875.42	„	
106	8	15 52 25.16	+3.393	−15 52 37.5	−10.67	1875.43	„	
		25.19		37.0		1875.44	„	
107	10	15 54 30.94	+3.400	−16 5 6.8	−10.44	1875.44	„	
		30.90		6.4		1875.45	„	
108	9	15 55 44.70	+3.440	−17 50 6.7	−10.34	1875.40	„	
		44.76		7.1		1875.43	„	

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Named. Beob.
109	8	$16^h\ 5^m\ 7^s01$	$+3^s450$	$-17°55'\ 10''4$	$-\ 9''63$	1875.42	B
		7.06		9.9		1875.43	„
110	9	16 51 36.30	+3.628	—23 33 27.5	— 5.90	1875.53	„
111	9	16 53 22.47	+3.624	—23 19 56.8	— 5.75	1875.51	„
112	9	17 5 10.32	+3.636	—23 31 5.5	— 4.75	1875.51	„
		10.27		3.2		1875.51	„
113	8.5	17 6 21.17	+3.633	—23 21 21.9	— 4.65	1875.45	„
		21.26		20.6		1875.47	„
114	9	17 6 39.02	+3 606	—22 21 41.5	— 4.63	1875.48	„
115	8.5	17 14 48.92	+3.640	—23 27 9.5	— 3.93	1875.44	„
		48.98		12.7		1875.44	„
116	8	17 16 25.28	+3.591	—21 35 55.9	— 3.79	1875.45	„
		25.38		55.0		1875.47	„
117	9	17 21 34.57	+3.640	—23 20 25.0	— 3.35	1875.43	„
		34.63		24.9		1875.44	„
118	9	17 25 3.92	+2.912	+ 6 53 14.5	— 3.05	1875.42	„
		3.83		14.5		1875.44	„
119	9.5	17 26 18.	+2.911	+ 6 53 21.0	— 2.94	1875.42	„
		18.94		21.4		1875.42	„
		18.81		22.2		1875.45	„
120	8.5	17 31 23.88	+2.920	+ 6 31 4.5	— 2.50	1875.43	„
		23.84		3.4		1875.44	„
121	9.5	17 39 0.01	+3.766	—27 33 3.0	— 1.83	1875.43	„
		38 59.93		3.2		1875.44	„
122	8.5	17 49 46.55	+3.693	—24 58 54.3	— 0.89	1875.42	„
		46.40		53.2		1875.43	„
123	8	19 23 21.23	+2.554	+22 28 22.1	+ 7.13	1875.51	„
		21.22		21.9		1875 51	„
124	9.5	19 28 37.18	+3.418	—15 39 51.5	+ 7.56	1875.66	„
		37.37		50.8		1875.67	„
125	6.7	19 33 3.33	+3.410	—15 26 23.1	+ 7.92	1875.51	„
		3.33		23.6		1875.51	„
126	9	19 44 59.44	+3.486	—19 5 17.5	+ 8.87	1875.70	K
		59.37		17.8		1875.70	„
127	10	19 50 2.91	+3.475	—18 48 27.4	+ 9.26	1875.66	B
		3.01		26.3		1875.67	„
128	8.5	19 55 54.17	+3.463	—18 30 17.6	+ 9.71	1875.66	„
		54.25		16.9		1875.67	„
129		20 0 42.98	+2.776	+14 19 34.0	+10.08	1875.51	„
		42.87		34.2		1875.51	„
130	9	20 0 52.02	+3.452	—18 15 22.2	+10.09	1875.66	„
		52.13		19.0		1875.67	„
131	9.5	20 3 54.66	+3.539	—22 12 14.1	+10 32	1875.70	K
		54.55		15.1		1875.70	„
132	8.5	20 7 6.43	+3.441	—18 2 11.9	+10.56	1875.66	B
		6.46		10.8		1875.67	„
133	8.5	20 12 21.72	+3.478	—19 57	+10.95	1875.70	K

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkungen
134	9	$20^h16^m25^s.69$	$+3^s.422$	$-17°35'47''.9$	$+11''.24$	1875.66	B	
		25.81		44.9		1875.67	„	
		25.63				1875.70	K	
		25.56				1875.71	„	
135	9	20 25 29.28	+3.391	−16 32	+11.89	1875.70	„	
		29.26				1875.71	„	
		29.37				1875.71	„	
136	9	20 35 16.07	+2.966	+ 5 44 53.9	+12.57	1875.67	B	
		16.03		51.5		1875.67	„	
137	8	20 45 10.48	+3.018	+ 3 2 26.8	+13.23	1875.67	„	
		10.54		25.6		1875.67	„	
138	8.5	20 45 26.12	+3.470	−21 40 49.2	+13.25	1875.71	K	
		26.20		49.4		1875.77	B	
139	9	20 47 49.08	+3.461	−21 24 10.8	+13.40	1875.78	K	
		49.09		11.6		1875.79	„	
140	9.5	21 9 53.12	+2.864	+12 54 1.0	+14.78	1875.67	B	
		53.13		2.1		1875.70	K	
141		21 10 48.67	+2.865	+12 55 3.3	+14.83	1875.67	B	
142	9	21 15 21.24	+2.854	+13 51 5.5	+15.09	1875.67	„	
		21.19		3.3		1875.67	„	
143	9	21 18 13.65	+3.403	−20 58 16.5	+15.26	1875.71	K	
		13.87		18.5		1875.77	B	
144	8.5	21 20 43.95	+3.396	−20 47 8.8	+15.40	1875.70	K	
		43.88		10.0		1875.70	„	
145	10.5	22 3 46.96	+3.373	−24 57 31.8	+17.53	1875.77	B	
		46.91		29.3		1875.79	„	
146	9	22 9 12.10	+3.339	−23 18 21.8	+17.75	1875.77	„	
		12.04		22.0		1875.79	„	
147	9	22 18 12.38	+3.282	−20 12 10.1	+18.10	1875.71	K	
		12.36		9.2		1875.79	B	
148	9.5	22 25 13.04	+3.242	−17 38 24.3	+18.36	1875.69	K	
		12.88		24.8		1875.71	„	
149	9	22 26 7.01	+3.219	−15 32 1.2	+18.39	1875.67	B	
		6.85		0.0		1875.79	„	
150	9.5	22 27 2.30	+3.225	−16 13 52.0	+18.42	1875.67	„	
		2.38		53.2		1875.85	„	c
151	8.5	22 36 35.13	+3.181	−12 58 37.3	+18.74	1875.67	„	
		35.22		37.7		1875.69	K	
152	8	22 36 39.22	+3.181	−12 57 38.9	+18.74	1875.67	B	
153	7	22 42 11.29	+3.159	−11 11 20.4	+18.90	1875.77	„	
		11.30		20.9		1875.79	„	
154	8.5	23 1 37.86	+3.109	− 6 19 47.1	+19.40	1875.87	„	c
155	8	23 4 26.72	+3.108	− 6 36 40.7	+19.46	1875.76	„	
		26.76		39.7		1875.79	„	
156	9	23 8 41.63	+3.102	− 6 1 34.9	+19.55	1875.76	„	
		41.76		33.4		1875.79	„	
157	9	23 9 28.74	+3.104	− 6 21 1.3	+19.56	1875.87	„	c
158	9	23 9 41.21	+3.079	− 1 27 33.7	+19.57	1875.76	„	

Nr.	Mag.	α 1880.0	Praec.	δ 1880.0	Praec.	Epoche d. Beob.	Name d. Beob.	Bemerkung
159	9	23h13m43s15	+3s076	— 1° 6′ 53″3	+19″64	1875.76	B	
		43.15		52.4		1875.79	„	
160	10.5	23 24 1.85	+3.063	+ 2 10 28.7	+19.80	1875.87	„	c
161	9.5	23 25 19.20	+3.064	+ 2 2 9.2	+19.82	1875.76	„	
		19.21		9.4		1875.79	„	
162	9	23 51 59.18	+3.071	+ 0 19 46.4	+20.04	1874.94	K	
		59.12		48.0		1875.76	B	
163	9	23 53 51.52	+3.071	+ 0 25 14.3	+20.04	1874 90	K	
		51.56		13.8		1875.76	B	

b. Planeten-Beobachtungen.

Mittlere Zeit Berlin		α app.	δ app.	Par. oder Log. f. par.	Beob.-Ephem. △α	Beob.-Ephem. △δ	Name d. Beob.	Bemerkungen
		(7) Iris.						
1875 März 18	11h21m58s	11h 6m14s64	— 3°39′ 40″1	+4″4	+ 7s21	—10.6	B	
		(124) Alceste.						
März 18	11 33 4	11 17 22.89	+ 3 9 39.5	+4.3	+14.87	—1′ 23.9	B	
		(8) Flora.						
April 12	12 0 10	13 22 59.29	+ 1 43 30.1	+4.5	+ 6.47	—41.2	B	
		(108) Hecuba.						
April 12	12 20 34	13 43 34.48	—14 48 31.6	+4.2	— 3.83	+17.4	B	
Mai 1	10 51 22	13 29 1.93	—13 46 37.9	+4.2	— 2.33	+ 8.7	„	
		(93) Minerva.						
Mai 1	10 11 52	12 49 25.77	—10 24 21.8	+4.8	—11.18	+1′ 53.0	B	
4	9 58 1	12 47 21.44	—10 18 57.5	+4.8	—10.93	+1 53.6	„	
		(128) Nemesis.						
Mai 23	11 49 6	15 53 38.83	—17 39 11.8	+4.3			B	
24	11 44 14	15 52 43.31	—17 38 11.8	+4.3			„	
31	11 10 18	15 46 18.04	—17 32 33.7	+4.2			„	Nemesis?
Juni 1	11 5 33	15 45 28.35	—17 30 30.3	+4.2			„	
3	10 55 53	15 43 40.68	—17 28 4.3	+4.2			„	Nemesis?
		(113) Amalthea.						
Mai 24	11 20 11	15 28 36.36	—10 15 2.1	+6.5	—2m10.86	+8 53.4	B	
25	11 15 21	15 27 41.87	—10 13 52.6	+6.5	—2 10.41	+8 53.3	„	
31	10 46 37	15 22 32.35	—10 9 49.9	+6.4	—2 7.66	+8 48.8	„	
		(72) Feronia.						
Juni 1	10 41 6	15 20 57.60	—12 51 26.6	+7.0	+1 9.50	—2 35.2	B	
3	10 31 38	15 19 20.97	—12 41 18.1	+6.9	+1 8.72	—2 35.1	„	
		(26) Proserpina.						
Juni 2	12 51 52	17 36 1.54	—26 43 3.2	+6.0	— 6.90	—34.3	B	
		(45) Eugenia.						
Juni 2	12 31 8	17 15 13.39	—12 34 46.2	+5.3	—16.02	+27.4	B	
7	12 7 10	17 10 49.49	—12 32 21.5	+5.3	—16.13	+29.8	„	
		(88) Thisbe.						
Juni 7	12 53 44	17 57 36.17	—25 31 37.8	+6.1	— 8.07	— 5.7	B	
11	12 34 28	17 54 3.94	—25 22 12.1	+6.2	— 8.08	— 7.2	„	
27	11 16 44	17 39 11.01	—24 36 32.2	+6.2	— 8.06	— 2.3	„	

Mittlere Zeit Berlin		α app.	δ app.	Par. oder Log. f. par.	Beob.-Ephem. △α	Beob.-Ephem. △δ	Name d. Beob.	Bemerkungen
		(65) Cybele.						
1875. Juli	6	12h46m21s	19h44m32s28	—17°25′ 51″5	+4″0	+ 2s01	+ 3.4	B	10m5
	7	12 41 41	19 43 48.68	—17 28 12.3	+4.0	+ 2.05	+ 1.8	„	10.5
		(148)						
Sept.	1	11 40 6	22 22 50.51	—17 54 48.6	0.9217			B	
	6	11 16 51	22 19 14.32	—19 12 31.4	0.9253			„	
	7	11 12 14	22 18 32.16	—19 27 33.0	0.9258			„	
	11	10 53 48	22 15 49.87	—20 25 31.6	0.9284			K	
	16	10 31 3	22 12 44.93	—21 32 36.9	0.9309			„	
		(9) Metis.						
Sept.	6	13 13 23	0 16 5.19	— 8 35 50.6	+5.9	— 2.63	—18.3	B	9m
	7	13 8 40	0 15 18.76	— 8 41 45.2	+5.9	— 2.72	—18.6	„	8.5
		(75) Eurydice.						
Sept.	6	13 0 7	0 2 47.13	— 1 23 41.6	+8.1	+ 0.95	+ 4.8	B	9m5
	7	12 55 28	0 2 3.23	— 1 23 25.1	+8.1	+ 0.91	+ 4.3	„	9.5
		(136) Austria.						
Sept.	6	12 21 28	23 24 2.44	+ 2 8 1.2	0.8344			B	10
	7	12 16 46	23 23 15.62	+ 1 56 52.4	0.8357			„	
		(12) Victoria.						
Octbr.	7	10 58 44	0 3 17.19	+13 1 7.9	+ 5.3	—11.34	—1′ 1.8	B	9m
	11	10 40 18	0 0 34.26	+12 16 5.2	+ 5.3	—10.95	—1 0.1	„	9
		(115) Thyra.						
Octbr.	7	11 50 47	0 55 28.99	+29 43 39.5	+ 3.4	—30.72	—3 32.7	B	9m
	18	10 56 8	0 44 3.53	+29 21 0.5	+ 3.5	—30.64	—3 48.9	„	9
		(129) Antigone.						
Octbr.	7	12 19 37	1 24 4.03	— 7 15 40.2	+ 3.4	+38.70	+2 39.2	B	10m5
	18	11 27 39	1 15 39.87	— 8 16 57.9	+ 3.4	+38.10	+2 31.4	„	
		(28) Bellona.						
Octbr.	18	11 55 27	1 43 32.22	— 2 41 37.8	0.8615			B	10m
		(13) Egeria.						
Nov.	16	11 39 6	3 21 28.81	+24 0 44.9	+2.8	+ 0.64	+ 9.2	B	c, 9m5
		(97) Clotho.						
Nov.	16	11 36 48	3 19 9.41	— 3 52 3.3	+7.1	+ 7.74	+17.4	B	c, 9m
		(89) Julia.						
Dec.	30	11 54 45	6 30 38.52	+38 16 24.5	+1.3	— 6.00	+1′ 19″7	B	c, 9m5

Sämmtliche Vergleichungen beziehen sich auf die Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs. Die mit K bezeichneten Beobachtungen sind von Herrn Dr. Knorre, die übrigen von mir angestellt worden. Die Beobachtungen schliessen sich im Allgemeinen in AR. wie in Decl. dem Catalog der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft an, mit Ausnahme derjenigen Declinationen, denen in der Columne „Bemerkungen“ ein c beigefügt ist — für welch' letztere der Aequatorpunkt aus Collimatoreinstellungen abgeleitet wurde. Die Reductionen des einen Systems auf das andere werden an diesem Orte mitgetheilt werden, sobald die dazu erforderlichen Beobachtungen abgeschlossen sind.

Berlin, den 29. Februar 1876. *E. Becker.*

Entdeckung neuer Planeten (162, 163):

durch Herrn ***Prosper Henry*** in Paris (Bulletin International Nr. 113).

1876 April 21 13h T. M. AR. = 14h9m58s D. = —12°18′ Mouvement diurne en déclinaison = 3′ vers le nord.

Durch Herrn ***Perrotin*** in Toulouse (Bull. int. Nr. 118):

April 26 AR. = 14h11m48s D. = —6°24′ Mouv. diurne en D. + 7′. Grandeur 12ème.

Kiel. 1876, Mai 1. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2091.** **3.**

Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte.

a. Cometen.

Comet b 1874 (Winnecke).

Mittl. Zt. Berlin	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. par.	Vgl.-St.	Name d. Beob.
1874 April 21 $15^h\ 5^m 54^s$	$+1^m 12^s 84$	$+1'\ 38''2$	18.6	$20^h 46^m\ 5^s 31$	9.471*n*	$+\ 3^\circ\ 2'\ 32''7$	0.836	137	M
23 14 20 33	+0 35.53	+4 3.2		20 35 33.93	9.506*n*	+ 5 47 27.4	0.829	136	„
Mai 2 13 21 47	−0 30.30	−2 8.3	26.11	19 22 36.20	9.471*n*	+22 25 12.3	0.711	123	„
Comet d 1874 (Borrelly).									
1874 Aug. 19 13 40 18	+1 25.22	−2 39.8	8.3	13 31 3.03	9.777	+72 40 12.1	0.818	99	K
21 12 47 1	−0 6.45	−0 42.5	10.4	13 15 23.07	9.876	+73 10 48.1	0.789	97	„
22 9 16 19	−1 34.87	−6 0.3	15.5	13 8 20.25	0.101	+73 22 5.4	0.358	96	„
27 10 24 21	−0 18.78	+0 26.4	17.6	12 24 46.04	0.031	+74 8 48.3	0.695	93	„
Comet a 1875 (Encke).									
1875 März 3 7 25 2	+2 37.79	+4 38.6	19.6	0 32 17.09	+0.21	+11 1 11.5	+4.0	1	T
4 7 20 23	+0 3.47	−1 30.1	9.2	0 34 40.39	+0.22	+11 14 29.8	+4.0	2	V

b. Planeten.

(56) Melete.

1874 Octbr. 7	13 46 5	−0 13.93	−0 52.7	18.6	2 0 34.46	+0.06	+ 9 41 3.2	+4.1	a	K
15	11 41 49	−0 15.56	−2 40.6	15.5	1 53 52.67	−0.04	+ 8 33 42.6	+4.1	25	„

(60) Echo.

1875 Sept. 25	12 32 35	+0 7.29	−3 29.6	12.4	0 56 11.00	−0.01	+ 6 16 27.8	+4.9	8	K

(64) Angelina.

1875 Juni 2	13 6 12	+0 42.42	+2 11.3	15.5	17 50 13.04	0.00	−24 56 50.4	+4.5	122	K

(74) Galatea.

1875 Mai 28	12 51 8	−0 54.32	+4 23.3	15.5	15 53 21.95	+0.07	−16 0 4.9	+4.0	107	K
30	12 25 45	−0 32.90	−1 25.0	18.5	15 51 37.65	+0.05	−15 53 23.5	+4.0	106	„
31	12 5 55	−1 24.35	+1 49.4	15.5	15 50 46.21	+0.04	−15 50 8.7	+4.0	106	„

(83) Beatrix.

1874 Octbr. 7	12 55 59	−0 21.95	−0 21.2	10.5	1 28 55.48	+0.03	+ 8 13 6.4	+3.8	10	K
15	9 50 15	−0 51.11	−3 25.3	15.5	1 21 14.89	−0.11	+ 7 42 54.8	+3.8	9	„

(84) Clio.

1875 April 12	12 2 22	−0 39.01	−1 2.4	20.4	11 57 42.12	+0.07	−10 26 56.5	+4.3	a	K

(90) Antiope.

1875 März 5	12 18 36	+0 18.64	+2 28.8	23.5	10 40 57.19	+0.02	+11 45 16.5	+2.3	89	K

(94) Aurora.

1875 Febr. 28	13 50 52	+1 25.02	−0 6.1	18.5	9 9 14.77	9.476	+24 38 32.4	0.690	61	K
März 2	12 20 57	+0 6.97	−0 33.0	22.5	9 7 56.71	9.281	+24 38 5.6	0.644	61	„

Mittl. Zt. Berlin	Planet − * △α	△δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. par.	Vgl.-St.	Name d. Beob.
(101) Helena.									
1875 April 11 11h59m 3s	+0m28s61	−1′ 56″6	15.5	11h38m48s81	+0s08	− 3° 51′ 4″3	+3″9	92	K
12 10 46 17	−0 14.31	+0 42.6	18.5	11 38 5.89	+0.03	− 3 48 25.1	+3.9	92	„
(104) Clymene.									
1874 Decbr. 4 11 47 37	+0 38.92	+0 53.8	18.6	2 53 41.02	9.238	+17 35 2.8	0.718	42	K
(105) Artemis.									
1875 Aug. 9 14 36 56	+0 25.85	+3 19.6	15.5	21 15 35.63	+0.18	+13 53 16.9	+4.5	142	K
14 13 40 45	+1 53.55	−1 26.7	15.5	21 11 35.24	+0.15	+12 51 29.8	+4.5	140	„
(108) Hecuba.									
1875 April 11 14 50 56	−0 44.96	+0 4.4	17.5	13 44 16.78	+0.12	−14 51 7.8	+4.1	a	K
(109) Felicitas.									
1875 Jan. 30 11 11 13	−0 39.02	+0 43.6	18.6	10 10 13.57	−0.16	+21 29 34.6	+3.4	a	K
(110) Lydia.									
1875 Mai 2 12 17 20	+0 24.69	+8 18.0	20.5	15 5 17.65	8.000*n*	−15 33 2.2	0.726	105	K
24 11 2 30	−0 0.55	−2 36.2	21.5	14 45 39.10	8.613	−14 55 17.0	0.913	104	„
28 10 53 23	+0 7.81	−0 41.3	18.6	14 42 34.04	8.756	−14 50 16.2	0.913	103	„
(114) Cassandra.									
1875 Juli 5 13 45 40	−0 54.80	−5 14 3	11.4	19 31 54.44	+0.06	−15 32 19.2	+4.8	125	K
6 13 16 40	−1 47.11	−7 47.0	12.4	19 31 2.01	+0.04	−15 34 52.1	+4.3	125	„
7 12 55 8	+1 45.76	+3 6.2	15.5	19 30 8.95	+0.02	−15 37 23.8	+4.3	124	„
(115) Thyra.									
1875 Octbr. 6 13 11 51	+1 38.80	+5 42.0	2.1	0 56 28.24	+0.14	+29 43 29.2	+3.6	7	T
(116) Sirona.									
1875 Aug. 7 13 28 14	−1 2.17	−4 55.6	12.4	21 19 28.19	9.086	−20 53 14.4	0.925	144	K
9 13 8 11	−0 15.43	−2 2.8	12.4	21 17 44.79	9.021	−21 1 29.3	0.926	143	„
(118) Peitho.									
1874 Octbr. 16 12 16 45	+1 19.21	+1 31.0	15.5	2 22 3,79	8.580*n*	+ 9 40 9.5	0.780	34	K
Novbr. 6 8 0 34	+2 3.76	+2 24.4	12.4	2 0 25.61	9.408*n*	+ 9 33 28.7	0.799	27	„
(123) Brunhild.									
1875 April 26 12 21 41	−0 6.09	−2 2.2	32.8	13 7 17.19	+0.08	−17 24 30.7	+4.3	95	K
Mai 1 9 46 45	+1 10.99	+2 29.6	17.6	13 3 38.91	−0.03	−16 58 17.5	+4.3	a	„
2 10 56 2	+1 2.35	−6 5.0	13.5	13 2 55.45	+0.03	−16 52 40.5	+2.7	94	„
(126) Velleda.									
1875 Juni 3 13 8 9	+0 4.07	−2 19.6	19.2	17 38 37.90	+0.02	−27 35 19.8	+6.2	121	K
(128) Nemesis.									
1875 Mai 11 11 53 45	−0 19.91	+2 57.4	18.5	16 4 31.99	−0.04	−17 51 38.0	+4.2	108	„
21 10 59 25	+0 2.26	+8 9.5	15.5	15 55 32.03	−0.05	−17 41 18.8	+4.2	108	„
(129) Antigone.									
1875 Sept. 25 12 59 51	−0 0.71	+2 36.1	15.5	1 32 44.52	−0.01	− 5 53 59.6	+3.3	12	K
(130) Electra.									
1875 Mai 21 12 55 42	+0 1.37	+5 45.7	13.5	17 31 12.71	−0.02	+ 6 36 48.5	+2.5	120	K
28 14 3 12	+0 22.22	+0 14.4	18.5	17 26 28.75	+0.04	+ 6 53 38.7	+2.5	119	„
30 14 20 2	+0 10.40	+3 33.0	12.4	17 25 1.96	+0.05	+ 6 56 50.3	+2.6	118	„
31 13 52 5	−0 32.59	+4 52.6	15.5	17 24 18.99	+0.04	+ 6 58 10.1	+2.5	118	„
(133) Cyrene.									
1876 Jan. 30 13 13 17	−2 12.22	+3 57.6	15.5	7 28 48.15	+0.10	+26 15 28.9	+1.8	a	K

Mittl. Zt. Berlin	Planet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. par.	Vgl.-St.	Name d. Beob.
(134) Sophrosyne.									
1875 Jan. 30 $14^h12^m11^s$	$+1^m53^s40$	$+1'52''1$	15.5	$10^h46^m49^s73$	7.903	$+14°21'31''2$	0.737	90	K
(135) Hertha.									
1875 Juli 1 12 58 10	−0 40.09	−5 8.4	12.4	20 46 54.58	9.068*n*	−21 30 22.9	0.926	139	K
5 14 12 5	−0 9.26	+5 12.7	12.4	20 45 2.54	8.568	−21 36 36.7	0.930	138	„
6 14 10 15	−0 41.52	+3 28.8	15.5	20 44 30.30	8.613	−21 38 20.9	0.930	138	„
Aug. 31 9 25 14	+2 28.08	+0 59.8	15.5	20 6 8.43	7.602*n*	−22 12 4.9	0.932	131	„
Sept. 1 9 8 21	+2 23.06	+3 5.7	15.5	20 6 3.41	8.415	−22 9 58.6	0.932	131	„
(136) Austria.									
1875 Sept. 6 13 44 26	+0 10.12	−1 44.9	18.6	23 23 59.83	9.111	+ 2 7 23.5	0.835	160	K
7 12 11 10	−1 51.21	−3 51.1	15.5	23 23 15.86	7.954*n*	+ 1 56 57.9	0.835	161	„
23 12 20 9	−2 32.07	−1 31.9	15.5	23 10 59.01	9.086	− 1 9 43.6	0.853	159	„
25 10 7 14	+0 12.19	−2 46.0	18.5	23 9 41.33	8.851*n*	− 1 31 38.4	0.855	158	„
Novbr. 2 8 36 41	+1 31.19	+5 2.7	15.5	23 2 56.69	8.518	− 6 17 4.7	0.879	154	„
(138) Tolosa.									
1875 Decbr. 6 13 33 31	−1 5.35	−0 14.8	12.4	3 42 8.63	9.422	+20 33 54.9	0.715	47	K
(140) Siwa.									
1874 Octbr. 16 11 2 41	+0 29.04	−2 16.3	5.2	2 4 41.37	9.117	+ 7 15 39.4	0.716	32	K
18 11 40 3	−1 12.80	−2 28.4	14.5	2 2 52.27	8.732*n*	+ 7 5 51.5	0.800	31	„
19 11 10 19	+2 3.00	−5 35.8	15.5	2 1 57.08	8.964*n*	+ 7 1 31.3	0.802	28	„
22 14 1 16	−1 24.07	+0 9.5	24.6	1 59 10.17	9.283	+ 6 47 31.0	0.809	29	„
27 10 33 52	+1 10.13	+6 48.8	18.6	1 54 49.37	8.954*n*	+ 6 26 34.1	0.806	24	„
Novbr. 3 10 32 44	+1 23.09	−0 14.9	15.5	1 48 51.37	8.591*n*	+ 5 59 52.1	0.808	23	„
5 9 41 44	+1 28.04	−2 45.0	18.6	1 47 17.16	9.017*n*	+ 5 53 19.3	0.810	22	„
6 8 44 0	+2 13.31	−4 27.6	15.5	1 46 32.36	9.258*n*	+ 5 50 21.0	0.814	20	„
9 12 2 26	+1 41.03	+2 17.3	15.5	1 44 12.17	9.161	+ 5 41 15.1	0.813	18	„
12 9 23 52	+2 12.04	+2 35.2	9.3	1 42 12.95	3.908*n*	+ 5 34 4.9	0.811	17	„
25 12 33 23	−0 40.94	+1 12.3	26.9	1 35 28.23	9.439	+ 5 19 25.9	0.825	15	„
Decbr. 2 10 34 42	−1 19.85	+0 23.5	6.2	1 33 36.12	9.215	+ 5 19 26.3	0.816	14	„
2 10 45 35	−1 20.17	+0 24.8	9.3	1 33 35.80	9.253	+ 5 19 27.6	0.816	14	„
4 11 7 38	−1 35.65	−3 52.1	18.6	1 33 16.89	9.340	+ 5 21 9.0	0.819	13	„
7 11 5 44	+1 3.31	+3 41.4	15.5	1 32 59.89	9.365	+ 5 25 27.1	0.819	11	„
1876 Jan. 22 14 38 44	−2 35.04	−2 29.6	18.5	7 6 13.26	+0.14	+22 50 17.4	+2.2	a	„
29 12 5 5	+1 25.07	+0 12.6	15.5	7 0 34.00	+0.07	+23 3 15.4	+1.9	b	„
31 12 14 13	−0 57.98	−2 59.3	14.5	6 59 3.09	9.286	+23 6 35.2	0.665	c	„
(141) Lumen.									
1875 Febr. 28 9 28 22	−0 1.09	−3 29.0	21.6	9 55 52.31	9.243*n*	+ 8 25 55.0	0.797	78	T
März 2 8 38 16	−1 48.11	+0 37.7	15.5	9 54 5.29	9.360*n*	+ 8 30 1.7	0.801	78	K
3 9 34 13	−0 12.38	+0 13.3	28.5	9 53 9.25	9.164*n*	+ 8 32 10.5	0.794	75	„
6 10 15 12	+1 33.45	−3 20.9	15.5	9 50 32.33	8.785*n*	+ 8 38 9.1	0.789	73	„
(142) Polana.									
1875 Jan. 30 11 53 27	−0 16.91	+1 44.5	16.6	8 23 45.27	8.176	+18 23 7.1	0.695	57	K
Febr. 23 8 46 53	−0 15.06	+2 4.6	24.6	8 2 35.25	9.013*n*	+19 10 41.5	0.692	53	„
24 7 54 37	+0 19.59	−0 15.6	34.6	8 2 1.92	9.250*n*	+19 11 43.6	0.704	a	„
März 2 9 29 2	+0 30.55	−0 22.4	31.8	7 59 11.58	8.255	+19 16 34.4	0.685	50	„
3 8 46 1	+0 10.08	+0 8.3	22.4	7 58 51.10	8.672*n*	+19 17 5.2	0.687	50	„
6 8 35 59	−0 41.05	+1 12.8	21.5	7 57 59.94	8.613*n*	+19 18 9.8	8.687	50	„

(143) Adria.

Mittl. Zt. Berlin	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. par.	Vgl.-St.	Beob.
1875 Febr. 24 9h28m40s	+1m45s81	+4′ 43″8	15.4	9h56m55s06	9.303*n*	+13°46′ 41″6	0.758	76	K
26 8 21 25	−0 9.41	+5 54.3	22.5	9 54 59.84	9.436*n*	+13 47 51.8	0.775	76	„
28 9 42 23	+1 14.56	−1 21.7	15.4	9 53 0.72	9.190*n*	+13 48 50.6	0.752	74	„
März 2 11 14 29	−0 42.09	−0 38.3	15.5	9 51 4.07	7.903	+13 49 34.1	0.743	74	„
3 11 34 47	−1 38.17	−0 24.5	18.5	9 50 7.99	8.690	+13 49 47.9	0.743	74	„
6 9 15 12	+2 14.96	−2 9.6	14.5	9 47 32.76	9.182*n*	+13 49 55.4	0.751	71	„
14 12 6 35	+2 32.57	−4 13.6	15.5	9 41 8.27	9.250	+13 46 31.5	0.754	70	„
29 9 42 44	+1 2.32	+0 53.7	17.6	9 33 30.42	8.771	+13 24 0.3	0.748	67	„
April 10 10 13 10	−0 26.23	+3 56.5	24.5	9 31 44.39	9.255	+12 50 33.1	0.763	66	„
11 9 29 1	−0 24.25	+0 42.7	35.5	9 31 46.36	9.083	+12 47 19.3	0.757	66	„
Mai 1 12 9 18	−0 40.00	−0 59.3	35.4	9 37 38.57	9.556	+11 21 33.3	0.823	a	„
3 10 45 20	−0 10.51	+2 8.1	36.5	9 38 41.52	9.495	+11 11 26.5	0.803	b	„

(144) Vibilia.

1875 Juni	6	11 23 17	−2 45.67	−2 43.8	9.3	17 18 33.40	8.973*n*	−23 23 3.4	0.931	117	K
	9	11 34 36	+0 56.35	+1 53.2	15.5	17 15 29.79	8.708*n*	−23 25 8.9	0.933	115	„
	11	10 57 47	−1 5.18	+0 37.0	14.5	17 13 28.30	8.978*n*	−23 26 25.4	0.931	115	„
	20	12 42 35	−0 43.23	+0 1.4	12.4	17 4 11.69	9.196	−23 30 51 0	0.926	112	„
	21	11 36 40	−1 40.00	−0 19.7	15.5	17 3 14.93	8.748	−23 31 12.2	0.934	112	„
Juli	5	12 0 55	−0 35.64	−2 13.5	15.4	16 50 45.30	9.310	−23 35 25.6	0.919	110	„
	6	11 52 43	−1 18.49	−2 31.4	15.5	16 50 2.44	9.299	−23 35 43.6	0.920	110	„
	7	11 7 0	−2 2.34	−2 50.0	12.3	16 49 18.61	9.127	−23 36 2.0	0.928	110	„
	26	10 22 1	+0 25.19	−0 48.6	24 6	16 40 40.20	9.290	−23 45 49.1	0.921	a	T
	27	10 5 17	+0 15.28	−1 35.7	27.7	16 40 30.27	9.243	−23 46 36.5	0.924	a	„

(145) Adeona.

1875 Juni	11	12 12 49	+2 15.33	−2 53.5	15.5	17 8 21.08	8.613	−23 24 3.9	0.934	113	K

(146) Lucina.

1875 Juni	11	12 53 46	+0 58.88	+1 35.6	12.4	17 17 8.97	8.973	−21 34 11.5	0.933	116	K
	21	12 16 10	+0 52.69	+3 15.7	15.5	17 7 16.50	9.053	−22 18 13.4	0.928	114	„
Juli	6	12 22 27	+1 44.68	−0 58.2	12.4	16 54 51.81	9.369	−23 20 40.0	0.913	111	„
	7	11 6 17	+1 6.70	−4 50.7	15.5	16 54 13.83	9.093	−23 24 33.4	0.929	111	„

(147) Protogeneia.

1875 Juli	13	13 37 25	+1 39.05	+2 43.6	15.5	20 17 50.72	8.875	−17 33 56.0	0.920	134	K
	14	12 16 33	+0 55.65	+0 48.0	12.4	20 17 7.33	8.708*n*	−17 35 51.9	0.921	134	„
	26	11 19 6	+0 43.14	+1 41.7	18.6	20 7 35.66	8.724*n*	−18 1 19.6	0.922	132	T
	27	10 55 22	−0 4.04	−0 26.6	27.8	20 6 48.49	8.964	−18 3 28.3	0.920	132	„
Aug.	5	12 8 48	−0 52.22	−6 29.2	9.3	19 59 45.93	9.029	−18 22 39.3	0.920	130	K
	7	10 54 44	+2 40.50	+4 26.5	15.5	19 58 20.77	6.699	−18 26 37.0	0.923	128	„
	8	11 35 48	+1 56.50	+2 23.2	3.1	19 57 36.79	8.881	−18 28 40.5	0.922	128	„
	9	10 57 21	+1 15.48	+0 32.1	16.6	19 56 55.76	8.322	−18 30 31.9	0.923	128	„
	23	9 44 46	−1 3.30	−4 41.2	12.4	19 48 45.64	7.699	−18 53 54.1	0.925	127	„
Septbr.	3	9 10 34	+0 14.64	−0 16.0	21.4	19 44 59.88	8.415	−19 6 17.8	0.924	126	„
	6	9 16 42	−0 18.97	−2 37.1	16.4	19 44 26.23	8.756	−19 8 39.3	0.923	126	„

(148)

1875 Aug.	14	12 25 17	−1 3.45	−0 0.6	15.5	22 35 19.05	8.785*n*	−12 59 56.5	0.906	151	K
	23	11 57 37	+3 28.95	+5 38.9	11.4	22 29 23.19	8.613*n*	−15 27 38.3	0.915	149	„
	26	11 7 54	+0 25.87	−1 35.2	12.4	22 27 15.56	8.996*n*	−16 16 45.0	0.915	150	„

Mittl. Zt. Berlin	Planet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. par.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. par.	Vgl.-St.	Name d. Beob.
1875 Aug. 31 $11^h46^m55^s$	-1^m26^s06	$+0'49''2$	15.5	$22^h23^m34^s22$	—	$-17°38'52''2$	0.921	148	K
Sept. 10 10 46 10	−1 29.88	+2 12.2	18.6	22 16 29.72	8.322*n*	−20 11 13.8	0.928	147	„
? 25 8 52 31	−0 37.90	+3 13.5	12.4	22 8 21.18	9.000	−23 16 24.9	0.930	146	„
Octbr. 8 9 1 14	+2 0.15	−3 22.6	8.3	22 5 33.83	7.778	−25 2 12.6	0.937	145	„
Dec. 19 6 51 7	−1 59.01	+1 55.9	15.5					a	„
23 6 36 18	+1 52.68	−2 18.6	12.4	23 12 18.63	9.179	−22 15 7.2	0.924	b	„
(149)									
1875 Sept. 30 10 50 40	+0 14.72	−1 1.6	6.2	23 8 44.29	8.491	− 6 3 54.8	0.878	156	K
Octbr. 6 10 38 13	+0 25.58	+5 46.8	18.5	23 4 40.15	8.792	− 6 32 12.1	0.880	155	„
7 10 29 31	−0 9.40	+1 43.8	15.5	23 4 5.17	8.681	− 6 36 15.4	0.881	155	„
8 9 51 16	−0 41.40	−2 1.0	15.5	23 3 33.17	7.903*n*	− 6 40 0.4	0.881	155	„
(150)									
1875 Novbr. 1 12 52 30	−1 23.35	+1 24.9	18.6	0 52 1.16	9.378	+ 5 50 19.8	0.818	6	„
2 9 18 25	−1 50.21	−2 13.3	15.5	0 51 34.30	8.863*n*	+ 5 46 41.4	0.810	6	„
5 10 54 13	+0 19.59	−1 32.2	15.5	0 50 4.35	8.996	+ 5 34 17.0	0.812	4	„
Decbr. 6 10 3 19	+0 7.79	−0 3.3	15.4	0 47 14.45	9.310	+ 4 50 58.0	0.821	3	„
(151) Abundatia.									
1875 Novbr. 2 10 37 26	+0 3.78	−0 11.5	18.6	3 1 23.69	9.196*n*	+18 19 0.9	0.708	a	K
5 14 53 15	−0 28.60	+1 14.2	15.5	2 58 11.11	9.420	+18 13 56.0	0.736	45	„
(152) Atala.									
1876 Jan. 31 7 52 29	+0 23.37	+0 43.8	16.7	2 22 59.30	9.312	+18 28 35.0	0.718	a	K
(153) Hilda.									
1875 Novbr. 5 14 8 53	−0 57.61	−1 37.2	15.5	2 59 29.81	9.303	+17 22 33.6	0.907	a	K
Dec. 19 11 5 1	−0 36.94	+4 47.0	15.5	2 37 6.49	9.332	+14 52 7.8	0.752	b	„
30 6 14 20	−1 57.22	+0 42.6	12.3	2 35 23.57	9.223*n*	+14 33 30.3	0.746	c	„
30 10 53 51	−1 58.26	+0 28.1	15.5	2 35 22.53	9.412	+14 33 15.8	0.764	„	„
(154)									
1875 Nov. 16 13 14 28	−0 4.69	+1 57.4	18.6	2 17 47.12	9.384	+16 31 20.4	0.745	a	K
6 11 47 44	+0 58.87	+1 42.4	15.5	2 3 33.83	9.398	+16 40 22.6	0.745	30	„
1876 Jan. 31 8 36 58	+0 44.31	−0 6.5	21.8	2 7 23.45	9.453	+19 21 6.5	0.734	b	„
(155)									
1875 Novbr. 9 11 5 11	−0 41.19	+2 12.7	15.5	2 59 15.36	8.813*n*	+19 12 12.0	0.688	46	„

Von den vorstehenden Beobachtungen sind die mit T bezeichneten von Herrn Prof. Tietjen, die mit V von Herrn Dr. Vogel, die mit M von Herrn Candidat Müller, die übrigen mit K bezeichneten von mir angestellt worden.

Die statt des Vergleichsterns gesetzten Zahlen beziehen sich auf das unmittelbar vorhergehende Verzeichniss in Nr. 2090 der am hiesigen grossen Meridiankreise bestimmten Sterne.

Die mittleren Oerter der übrigen Sterne wurden für den Anfang des Beobachtungsjahres wie folgt angenommen:

* a für (56) Melete	$2^h\ 0^m45^s33$	$+9°41'34''2$	durch Anschluss an * Schjellerup Nr. 637 bestimmt
„ „ (84) Clio	11 58 19.57	−10 25 41.9	Astr. Nachr. Bd. 11, S. 296, aus Beobachtungen von F. Henderson an der Cape-Sternwarte
„ „ (108) Hecuba	13 45 0.05	−14 50 58.2	Astr. Nachr. Bd. 86, S. 213, Berl. Merid.-Beobacht.
„ „ (109) Felicitas	10 10 51.14	+21 28 54.9	Bonn VI, Nr. 2171
„ „ (123) Brunhild	13 2 26.21	−17 0 32.3	durch Anschluss an * Wash. Cat. Nr. 5447 bestimmt
„ „ (133) Cyrene	7 30 58.48	+26 11 26.1	Bonn VI, Nr. 1616
„ „ (140) Siwa	7 8 46.56	+22 52 41.3	Weisse, Hora 7, Nr. 230

* b für (140) Siwa	$6^h59^m\ 7^s19$	$+23^0\ 2'\ 56''5$	durch Anschluss an * Weisse, Hora 6, Nr. 1803 best.
„ c „ „ „	6 59 59.33	+23 9 28.2	Weisse, Hora 6, Nr. 1784
„ a „ (142) Polana	8 1 40.90	+19 11 55.6	durch Anschluss an Nr. 52 und 53 des oben erwähnten Berliner Sternverzeichnisses bestimmt
„ „ „ (143) Adria	9 38 17.54	+11 22 33.3	Schjellerup Nr. 3583
„ b „ „ „	9 38 51.00	+11 9 18.9	durch Anschluss an * Wash. Cat. Nr. 4090 bestimmt
„ a „ (144) Vibilia	16 40 12.32	−23 44 46.2	Wash. Zones
„ „ „ (148)	23 8 16	−22 49	sequens
„ b „ „	23 10 24.06	−22 12 57.1	durch Anschluss an * Arg.-Oeltz. Nr. 22821 bestimmt
„ a „ (151) Abundantia	3 1 16.07	+18 18 49.4	Weisse, Hora 2 Nr. 1446
„ „ „ (152) Atala	2 22 35.84	+18 27 43.2	durch Anschluss an * Weisse, Hora 2 Nr. 426 best.
„ „ „ (153) Hilda	3 0 23.55	+17 23 47.5	Wash. Cat. Nr. 1319
„ b „ „ „	2 37 39.50	+14 46 56.5	Lalande Nr. 5061
„ c „ „ „	2 37 16.94	+14 32 23.8	Schjellerup Nr. 760
„ a „ (154)	2 17 47.98	+16 28 57.7	durch Anschluss an * Nr. 39 des erwähnten Berliner Sternverzeichnisses bestimmt
„ b „ „	2 6 39.16	+19 21 5.1	durch Anschluss an 9 Arietis (Catalog der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft) bestimmt

Vergleichung der Beobachtungen.

(Wenn über den Ort der Ephemeride keine nähere Angabe gemacht ist, so befindet sich diese im Berliner Jahrbuch.

		Beob.-Rechn. $\Delta\alpha$	Beob.-Rechn. $\Delta\delta$
☄ Encke	1875 März 3	$+1^s56$	$+21''1$
(A. N. Bd. 85, Nr. 2030)	4	+1.46	+15.1
(56) Melete	1874 Oct. 7	+15.01	+43.6
	15	+15.19	+45.2
(60) Echo	1875 Sept. 25	+1.78	+8.0
(64) Angelina	1875 Juni 2	+0.63	−6.2
(Circ. 25 Jahrbuch 1877)			
(74) Galatea	1875 Mai 28	−2.47	+6.9
	30	−2.43	+9.9
	31	−2.41	+9.5
(83) Beatrix	1874 Oct. 7	+0.15	+1.4
	15	+0.24	+0.7
(84) Clio	1875 April 12	+10.23	−89.9
(90) Antiope	1875 März 5	−162.46	+949.3
(101) Helena	1875 April 11	+7.08	−82.8
Jahrb. 1877 Nachtrag	12	+6.05	−84.7
(105) Artemis	1875 Aug. 9	+98.08	−3.9
Jahrb. 1877 Nachtrag	14	+97.72	+8.8
(108) Hecuba	1875 April 11	−3.67	+16.6
(109) Felicitas	1875 Jan. 30	−8.79	+52.1
(114) Cassandra	1875 Juli 5	+15.75	+25.0
Jahrb. Circ. 26	6	+15.59	+22.6
	7	+15.36	+25.5
(115) Thyra	1875 Oct. 6	−30.59	−211.2
Jahrb. 1877 Nachtrag			
(123) Brunhild	1875 April 26	+156.17	−553.9
Jahrb. Circ. 25	Mai 1	+153.81	−555.9
	2	+153.59	−556.7

		Beob.-Rechn. $\Delta\alpha$	Beob.-Rechn. $\Delta\delta$
(126) Velleda	1875 Juni 3	+43.62	−40
(129) Antigone	1875 Sept. 25	+38.28	+166
Jahrb. 1877 Nachtrag			
(130) Electra	1875 Mai 21	−16.49	+46.7
Jahrb. 1877 Nachtrag	28	−16.84	+46.3
	30	−16.86	+43.9
	31	−16.80	+45.2
(133) Cyrene	1876 Jan. 30	−11.38	+40.4
Jahrb. Circ. 34			
(140) Siwa	1876 Jan. 22	−18.80	+9.6
	29	−17.95	+6.5

Grössen-Schätzungen.

(136) Austria	1875 Sept. 25	11^m4
(140) Siwa	1876 Jan. 22	12.5
	29	12.8
	31	12.3
(148)	1875 Dec. 19	11.8
	23	11.8
(152) Atala	1876 Jan. 31	12.8
(153) Hilda	1875 Dec. 19	13.0
	30	13.0
(154)	1876 Jan. 31	13.0

29. Februar 1876.

V. Knorre.

Elements of η Cassiopeiae.

Node = 39°57′ (Aeq. 1850.0), $\gamma = 53°50'$, $\lambda = 223°20'$, e = 0.5763, P = 222^{yrs}.435, T = 1909.24, a = 9″83.

Observer	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
W. Herschel	1	1782.45	62° 4′	62°16′	—0°12′	11″28	13″55	—2″27
	2	1803.11	70 46	71 21	—0 35	—	—	—
Herschel & South	3	1821.90	82 4	81 29	+0 35	8.79	11.10	—2.31
South	4	1825.78	83 5	83 55	—0 50	9.90	10.73	—0.83
J. Herschel	5	1829.43	86 39	86 22	+0 17	10.38	10.37	+0.01
Smyth	6	1830.91	87 48	87 25	+0 23	9.8	10.22	—0.42
	7	31.84	88 12	88 7	+0 5	10.2	10.13	+0.07
	8	33.74	88 54	89 31	—0 37	9.9	9.92	—0.02
	9	34.74	90 18	90 20	—0 2	9.8	9.82	—0.02
	10	35.20	90 54	90 42	+0 12	9.7	9.77	—0.07
	11	36.81	92 0	92 0	0 0	9.4	9.59	—0.19
	12	43.19	95 48	97 42	—1 54	9.1	8.89	+0.21
	13	46.73	101 30	101 14	+0 16	8.5	8.50	0.00
	14	54.17	108 18	109 51	—1 33	7.7	7.68	+0.02
Dawes	15	1832.87	88 40	88 53	—0 13	9.74	10.02	—0.28
	16	41.80	95 45	96 23	—0 38	9.33	9.04	+0.29
	17	54.00	109 36	109 38	—0 2	7.91	7.70	+0.21
Fletcher	18	1851.45	106 38	106 29	+0 9	8.17	7.97	+0.20
Miller	19	1851.89	106 54	107 1	—0 7	8.12	7.92	+0.20
Jacob	20	1853.51	109 10	109 2	+0 8	7.98	7.76	+0.22
Morton	21	1854.95	110 2	110 52	—0 50	8.12	7.60	+0.52
	22	55.96	112 25	112 12	+0 13	7.80	7.48	+0.32
	23	59.94	117 3	117 52	—0 49	7.08	7.08	0.00
Main	24	1867.65	129 59	130 46	—0 47	6.31	6.38	—0.07
	25	69.67	132 22	134 36	—2 14	6.12	6.21	—0.09
	26	72.77	143 58	140 56	+3 2	5.94	5.99	—0.05
Gledhill	27	1870.72	135 50	136 42	—0 52	6.09	6.14	—0.05
	28	71.70	137 57	138 42	—0 45	6.04	6.07	—0.03
	29	73.69	143 44	142 52	+0 54	5.95	5.94	+0.01
	30	75.70	147 6	147 10	—0 4	6.6	5.81	+0.79
Wilson & Seabroke	31	1871.93	140 54	139 12	+1 42	—	—	—
	32	72.01	—	—	—	6.0	6.06	—0.06
	33	73.44	143 30	142 21	+1 9	6.36	5.96	+0.40
	34	74.90	146 0	145 28	+0 32	5.8	5.86	—0.06
W. Struve	35	1819.80	80 12	80 12	0 0	10.80	11.29	—0.49
	36	27.21	85 36	84 52	+0 44	10.25	10.59	—0.34
	37	32.05	87 36	88 15	—0 39	9.78	10.11	—0.33
	38	35.26	91 14	90 44	+0 30	9.52	9.76	—0.24
	39	36.74	92 7	91 58	+0 9	9.40	9.60	—0.20
O. Struve	40	1848.69	101 48	103 28	—1 40	8.18	8.28	—0.10
Mädler	41	1841.57	96 25	96 11	+0 14	9.25	9.06	+0.19
	42	42.39	98 20	96 46	+1 34	8.79	8.98	—0.19
	43	44.53	100 9	99 1	+1 8	8.58	8.75	—0.17
	44	45.45	100 59	99 55	+1 4	8.44	8.63	—0 19
	45	46.67	102 15	101 9	+1 6	8.58	8.50	+0.08
	46	47.42	102 43	101 56	+0 47	8.26	8.42	—0.16

Observer	Nr.	Epoch	Θ_0	Θ_c	$\Theta_0 - \Theta_c$	ρ_0	ρ_c	$\rho_0 - \rho_c$
Mädler	47	1848.23	—	—	—	7″95	8″33	—0″38
	48	50.80	106°29′	105°42′	+0°47′	8.02	8.05	—0.03
	49	51.19	106 52	106 12	+0 40	7.97	8.00	—0.03
	50	51.76	107 41	106 51	+0 50	7.72	7.93	—0.21
	51	52.61	108 29	107 55	+0 34	7.64	7.85	—0.21
	52	53.29	108 36	108 45	—0 9	7.57	7.78	—0.21
	53	53.90	110 6	109 31	+0 35	7.52	7.71	—0.19
	54	54.80	110 37	110 40	—0 3	7.60	7.61	—0.01
	55	55.51	111 4	111 37	—0 33	7.60	7.54	+0.06
	56	56.50	112 53	112 57	—0 4	7.22	7.43	—0.21
	57	57.22	114 30	113 57	+0 33	7.09	7.35	—0.26
	58	58.20	115 52	115 18	+0 34	7.12	7.25	—0.13
	59	59.26	115 42	116 50	—1 8	6.96	7.14	—0.18
Bessel	60	1830.75	86 14	87 17	—1 3	10.07	10.23	—0.16
	61	34.76	89 38	90 20	—0 42	9.80	9.81	—0.01
Schlüter	62	1842.83	97 25	97 21	+0 4	9.03	8.93	+0.10
Peters	63	1853.93	112 44	109 33	+3 11	8.17	7.71	+0.46
Luther	64	1856.57	117 28	113 3	+4 25	8.35	7.42	+0.93
	65	63.18	123 37	122 58	+0 39	7.12	6.76	+0.36
Auwers	66	1861.58	119 46	120 23	—0 37	7.37	6.91	+0.46
Encke	67	1837.62	92 35	92 41	—0 6	9.62	9.51	+0.11
Galle	68	1838.68	92 41	93 36	—0 55	9.48	9.40	+0.08
Kaiser	69	1840.43	96 0	95 8	+0 52	8.95	9.20	—0.25
Winnecke	70	1855.25	110 59	111 16	—0 17	7.94	7.56	+0.38
Engelmann	71	1865.59	125 32	127 3	—1 31	6.52	6.55	—0.03
Brünnow	72	1868.84	131 29	132 58	—1 29	6.35	6.29	+0.06
Secchi	73	1855.79	109 36	111 58	—2 22	7.90	7.50	+0.40
Dembowski	74	1854.91	111 51	110 50	+1 1	7.84	7.61	+0.23
	75	56.40	113 51	112 48	+1 3	7.52	7.44	+0.08
	76	63 26	122 17	123 6	—0 49	6.95	6.75	+0.20
	77	65.18	125 40	126 20	—0 40	6.72	6.58	+0.14
	78	67.16	129 17	129 51	—0 34	6.56	6.40	+0.16
	79	69.16	133 18	133 36	—0 18	6.25	6.25	0.00
	80	71.05	136 27	137 22	—0 55	6.13	6.12	+0 01
	81	73.18	139 58	141 48	—1 50	5.86	5.97	—0.11
	82	75.01	144 32	145 43	—1 11	5.76	5.82	—0.06
Nobile	83	1873.98	143 34	143 27	+0 7	—	—	—
Dunèr	84	1868.37	131 47	132 6	—0 19	6.38	6.32	+0.06
	85	69.94	135 15	135 8	+0 7	6.16	6.20	—0.04
	86	72.50	140 32	140 22	+0 10	6.02	6.02	0.00
	87	75.14	145 56	145 59	—0 3	5.77	5.84	—0.07
Doberck	88	1875.94	147 49	147 42	+0 7	—	—	—

Markree. 11. March 1876. ***W. Doberck.***

Inhalt:

Zu Nr. 2089. ***Moesta.*** Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor. 1. — ***V. Knorre*** Entdeckung eines neuen Planeten (161). 15.

Zu Nr. 2090. ***E. Becker.*** Beobachtungen am 7zölligen Meridianinstrumente der Berliner Sternwarte. 17. — ***Prosper Henry.*** Entdeckung eines neuen Planeten (162). 31.

Zu Nr. 2091. ***V. Knorre.*** Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte. 33. — ***W. Doberck.*** Elements of η Cassiopeiae. 45.

Kiel. 1876, Mai 11. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Hierbei als Beilage: **Bücher-Verzeichniss Nr. 251 von Friedländer & Sohn.**

Astronomische Nachr

Expedition auf der Königlichen Sternwar

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peter

Band 88. **Nr. 2092.**

Planetenbeobachtungen, angestellt am 6zölligen Refractor der W

von *L. Schulhof.*

1875	Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern $\Delta\alpha$	Planet — Stern $\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
			(67) Asia.						
Januar 28	$9^h\ 0^m\ 7^s.8$	$-1^m14^s.47$	$-4'\ 16''.7$	1	8	$8^h\ 7^m57^s.39$	8.457*n*		
			(142) Polana.						
Januar 31	10 19 11.9	−1 35.68	.....	2	2	8 22 45.98	8.209*n*		
31	10 47 35.2	−1 36.90	+ 1 33.8	2	4	8 22 44.76	8.026*n*		
			(36) Atalante.						
Februar 23	9 8 33.3	+2 55.63	− 3 9.0	3	6	9 1 27.40	8.514*n*		
			(109) Felicitas.						
Februar 24	8 34 4.5	+0 23.31	−19 34.4	4	4	9 43 43.93	8.515*n*		
		−3 46.18	+20 39.5	5	2				
			(134) Sophrosyne.						
Februar 24	9 13 2.2	+0 46.11	− 1 11.7	6	6	10 21 58.00	8.489*n*		
März 4	9 35 50.9	+0 29.79	−21 38.1	7	3	10 13 30.11	8.323*n*		
5	9 47 41.7	−0 30.64	−21 45.2	7	3	10 12 29.21	8.255*n*		
		+0 43.62	+22 58.1	8	3				
6	8 16 53.8	−0 11.25	+22 48.1	8	4	10 11 33.72	8.510*n*		
		−1 26.75	−21 54.5	7	4				
			(143) Adria.						
Februar 24	10 15 34.1	+0 0.26	−17 28.4	9	4	9 56 53.86	8.215*n*		
		−1 19.49	+19 36.6	10	4				
März 3	9 10 49.9	−1 32.35	− 0 24.6	11	10	9 50 13.81	8.340*n*		
4	9 3 52.1	−2 26.39	− 0 20.7	11	6	9 49 19.77	8.345*n*		
5	8 44 8.3	−3 19.50	− 0 10.6	11	6	9 48 26.67	8.395*n*		
7	9 2 38.1	+1 24.26	− 2 14.1	12	8	9 46 39...	8.297*n*		
			(141) Lumen.						
März 3	9 25 36:1	−1 9.07	−16 46.0	13	3	9 53 9.97	8.289*n*		
		−0 12.87	+ 0 23.4	14	3				
5	8 0 27.0	−1 52.99	+ 4 11.9	14	6	9 51 28.93	8.496*n*		
7	9 26 2.3	+0 45.66	− 1 27.5	15	8	9 49 44.46	9.202*n*		
			(103) Hera.						
März 5	9 17 49.7	+0 39.72	−15 52.1	16	3	10 13 52.19	8.363*n*		
		−2 10.18	+20 50.2	17	3				
13	10 11 10.7	+0 36.83	+ 2 18.7	18	6	10 7 52.05	7.808*n*		
15	9 37 45.8	+0 49.54	−19 56.2	19	3	10 6 31.18	8.049*n*		

δ app.	L. f. p.
−17° 29′ 53″.9	9.959
−17 31 53.1	9.957
−17 33 47.3	9.959
−17 58 1.0	9.953
−18 1 18.0	9.960
−18 3 27.2	9.961
18 5 35.2	9.959
7 42.8	9.961
9 59.1	9.962
16.2	9.959
4.4	9.962
9	9.963
	9.982
	9.983
	9.983
	48
+22 23 7.6	
+14 53 11.6	9.773
+14 56 29.7	9.754
+14 56 23.2	9.750
+14 56 13.6	9.777
+13 46 44.9	9.760
+13 49 44.0	9.767
+13 49 48.0	9.767
+13 49 58.1	9.758
+13 49	9.764
+ 8 32 19.8	9.812
+ 8 36 11.9	9.823
+ 8 40 3.2	9.808
+13 48 47.7	9.769
+14 31 40.3	9.745
+14 40 57.3	9.746

1875		Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern △α	△δ	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f.
März	15	9h43m55s4	+1m20s93	— 0′ 51″9	20	6	10h 6m31s26	8.001*n*	+14°41′ 2″4	9.74
	16	9 10 38.2	−1 21.16	+15 59.8	18	4	10 5 53.66	8.193*n*	+14 45 25.2	9.74
			−0 20.19	−23 17.7	21	4				
				(124) Alceste.						
März	13	9 29 5.6	+2 27.09	— 3 3.0	22	6	11 21 36.50	8.428*n*	+ 2 35 55.5	9.85
	15	10 38 18.3	+1 32.48	+ 2 44.3	23	6	11 19 54.04	8.120*n*	+ 2 49 33.1	9.85
	16	9 42 36.0	+1 22.45	— 2 6.3	24	8	11 19 5.66	8.348*n*	+ 2 55 58.1	9.85
			+0 8.12	— 2 39.9	25					
	17	9 42 42.7	−0 41.49	+ 3 57.0	25	10	11 18 16.76	8.330*n*	+ 3 2 34.7	9.85
				(93) Minerva.						
April	27	9 52 1.6	−0 30.09	+20 14.7	26	3	12 52 30.28	7.882*n*	−10 32 21.8	9.93
			+2 1.24	−19 52.1	27	3				
				(108) Hecuba.						
April	27	10 37 19.4	+0 34.36	— 2 35.1	28	8	13 31 56.12	7.814*n*	−14 0 5.1	9.94
			−0 16.47	— 3 20.2	29					
Mai	4	10 29 15.5	+0 13.96	— 0 12.8	30	8	13 27 0.42	7.200*n*	−13 36 37.7	9.94
				(55) Pandora.						
Mai	9	10 55 10.4	+1 54.70	— 2 12.1	31	6	14 24 43.65	7.623	−20 26 37.7	9.96
			−0 18.17	— 2 49.4	32					
				(68) Leto.						
Mai	22	9 57 45.9	+0 27.95	+ 3 0.3	33	6	14 21 3.47	7.715*n*	−14 13 35.2	9.95
				(113) Amalthea.						
Mai	22	10 30 34.6	−1 12.16	+ 5 21.6	34	8	15 30 30.67	8.066*n*	−10 17 41.8	9.93
Juni	1	11 6 44.6	+1 0.23	+22 1.5	35	3	15 21 44.18	7.690	−10 9 39.5	9.95
			−2 21.25	−16 35.3	36	3				
				(128) Nemesis.						
Mai	22	11 14 0.4	+3 16.38	−17 0.9	37	2	15 54 36.11	7.908*n*	−17 40 18.2	9.93
			−1 32.96	+15 5.7	38	2				
				(110) Lydia.						
Juni	1	10 32 59.6	−1 47.77	— 3 51.0	39	6	14 39 45.71	7.803	−14 46 15.4	9.94
	2	10 22 51.4	−2 26.81	— 3 2.0	39	4	14 39 6.68	7.739	−14 45 26.4	9.94
				(72) Feronia.						
Juni	2	10 55 44.5	+1 18.71	−20 26.2	40	3	15 20 8.32	7.586	−12 46 17.6	9.94
			−1 5.56	+18 49.7	41	3				
				(45) Eugenia.						
Juni	21	11 23 17.7	+1 58.90	+ 2 13.9	42	6	16 58 47.32	7.634	−12 38 56.0	9.94
	24	11 3 28.2	−0 20.54	— 1 40.2	42	8	16 56 27.90	7.544	−12 42 50.0	9.94
				(130) Electra.						
Juni	23	10 41 38.7	+1 20.97	+ 0 56.8	43	6	17 6 57...	7.616*n*	+ 6 35	9.82
				(144) Vibilia.						
Juni	30	10 35 29.0	−2 57.58	— 1 25.4	44	8	16 54 52.94	7.484	−23 33 57.1	9.97
Juli	6	11 39 50.5	−0 55.28	−13 25.5	45	4	16 49 34.76	8.340	−23 36 14.2	9.96
	28	10 8 18.1	+0 6.88	— 2 23.0	46	8	16 40 22.16	8.359	−23 47 24.0	9.96
	29	10 10 50.8	+0 0.48	— 3 14.9	46	8	16 40 15.75	8.383	−23 48 15.9	9.96
				(88) Thisbe.						
Juli	1	11 23 47.0	−1 36.09	+14 1.9	47	4	17 35 40.57	7.766	−24 23 40.0	9.97
			−3 9.28	−18 12.2	48	4				

1875		Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d.Vgl.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
				(147) Protogeneia.						
Juli	11	12h59m23s1	—0m41s28	+ 0′ 30″6	49	6	20h19m22s89	6.636*n*	—17°29′ 53″9	9.959
	12	13 55 54.8	—1 28.01	— 1 28.7	49	9	20 18 36.17	8.076	—17 31 53.1	9.957
	13	12 49 0.0	—2 11.02	— 3 22.9	49	12	20 17 53.18	6.801*n*	—17 33 47.3	9.959
	24	10 26 9.2	—3 23.74	— 4 22.2	50	5	20 9 14.40	8.271*n*	—17 58 1.0	9.953
	26	11 6 19.1	+0 44.32	+ 1 42.7	51	5	20 7 36.38	7.955*n*	—18 1 18.0	9.960
	27	11 46 24.9	—0 5.40	— 0 26.5	51	10	20 6 46.67	6.200*n*	—18 3 27.2	9.961
	28	10 47 53.6	—0 51.44	— 2 34.5	51	8	20 6 0.64	8.024*n*	—18 5 35.2	9.959
	29	11 48 36.3	+1 1.63	+ 3 32.6	52	4	20 5 11.17	7.388	—18 7 42.8	9.961
	30	11 26 53.0	+0 14.98	+ 1 16.3	52	6	20 4 24.53	7.070*n*	—18 9 59.1	9.962
August	3	10 13 56.9	+0 18.27 +0 41.63	+18 19.8 — 2 12.8	53 54	5 5	20 1 20.15	8.077*n*	—18 18 16.2	9.959
	8	10 19 25.7	+1 59.31	+ 2 39.3	55	6	19 57 39.57	7.791*n*	—18 28 24.4	9.962
	9	10 32 30.2	+1 16.60	+ 0 36.8	55	8	19 56 56.86	7.402*n*	—18 30 26.9	9.963
				(96) Aegle.						
Juli	27	11 18 2.4	+1 3.83	— 1 45.1	56	6	20 31 24.96	8.372*n*	—26 53 19.5	9.982
	28	11 28 35.8	+0 5.63	— 1 19.3	56	8	20 30 26.77	7.905*n*	—26 52 53.7	9.983
	29	11 22 40.5	—0 50.89	— 0 48.8	56	4	20 29 30 26	7.921*n*	—26 52 23.2	9.983
				(135) Hertha.						
Juli	28	9 26 41.1	—0 45.87	— 4 0.2	57	4	20 27 16.10	8.480*n*	—22 18 46.5	9.948
				(65) Cybele.						
Juli	30	11 22 54.6	—0 23.46	— 0 10.5	58	6	19 26 59.49	7.765	—18 26 39.9	9.962
				(136) Austria.						
Septbr.	9	10 32 26.8	—0 56.83	+ 0 52.6	59	8	23 21 44.86	8.254*n*	+ 1 35 9.6	9.862
	10	10 34 1.6	+0 29.91 +0 34.16	+22 42.2 —24 3.6	60 61	3 3	23 20 57.94	8.226*n*	+ 1 23 43.8	9.864
	11	10 28 33.4	—1 12.16	— 0 3.6	62	8	23 20 10.46	8.230*n*	+ 1 12 12.1	9.865
				(153) Hilda.						
Novbr.	3	10 33 28.8	—0 55.46	— 1 28.2	63	8	3 0 54.57	8.283*n*	+17 31 4.1	9.723
				(152) Atala.						
Novbr.	3	12 7 9.1	+0 26.86	—10 9.4	64	4	2 37 24.84	7.623	+15 24 42.6	9.734
	3	12 46 59.2	—0 29.85	+20 52.4	65	4	2 37 23...	8.083	+15 24	9.739
	4	10 21 23.6	—0 24.44 —1 20.24	—10 19.6 +20 46.9	64 65	5 5	2 36 33...	8.200	+15 24	9.743

Bemerkungen zu den Planetenbeobachtungen.

(142)	Januar 31	Planet 12m2
(134)	März 4	Beobachtung wegen rasch eintretender Bewölkung unterbrochen
(143)	Februar 24	Grösse 12.0; März 3 Grösse 12.2; März 4 Grösse 12.3
(141)	März 3	Grösse 12.3, März 5 Planet an der Gränze der Sichtbarkeit
(144)	Juni 30	Grösse 11.5, Juli 6 Beobachtung unsicher
	Juli 28	Grösse 12.2, Juli 29 Planet an der Gränze der Sichtbarkeit
(88)	Juni 23	bedeckte der Planet gegen 11h40m nahezu vollständig den Stern A.-Oe. 1731 8/9
(147)	Juli 11	Grösse 12.0, Beobachtung wegen Bewölkung unterbrochen
	12	Die 2. Hälfte der Beobachtung wegen bereits störender Dämmerung unsicher
	24	Beobachtung wegen der Nähe eines schwachen Sternchens, das manchmal statt des Planeten genommen sein dürfte, sehr unsicher

(147) August 8 Dunstig, Planet an der Gränze der Sichtbarkeit
9 Grösse 12.3
(153) Planet an der äussersten Gränze der Sichtbarkeit, Grösse 12.5
(152) Planet 11.5. Die Declination der ersten Beobachtung vom 3. und 4. wegen all zu grosser Sehne unsicher. Am 4. war es sehr nebelig

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1875.0.

Nr.		α	δ	Gew.
1.	W. I, 182	$8^h\ 9^m10^s52$	$+11^0\,10'\,12''9$	1.0
	Par. Ann. XIV	.....	11.2	0.1
	ang.	8 9 10.52	+11 10 11.2	
	Red.	+1.34	+2.7	
2.	W. II, 533	8 24 20.19	+18 24 2.5	
	Red.	+1.47	+2.2	
3.	B. D. 1990	9 58 29.83	+29 19 50.8	
	Red.	+1.94	—2.0	
4.	W. II, 89 4/5	9 43 19.78	+22 42 46.0	
	Red.	+1.77	—1.7	
5.	W. II, 984	9 47 27.42	+22 2 27.7	
	Red.	+1.76	—2.0	
6.	W. II, 393	10 21 9.94	+14 54 27.9	
	Red.	+1.65	—4.6	
7.	Rümk. 3131	10 12 58.36	+15 18 10.9	1
	1849 Cambr.	58.89	12.7	1
	ang.	10 12 58.63	+15 18 11.8	
	Red. März 4, 5, 6	+1.69	—4.0	
8.	1849 Cambr.	10 11 43.54	+14 33 31.5	1
	7 Y. Cat. 789	43.37	28.9	2
	ang.	10 11 43.43	+14 33 29.8	
	Red. März 5, 6	+1.68	—4.0	
9.	Rümk. 3054	9 56 52.36	+14 4 17.1	1
	B. D. 2193	52.57	17.8	2
	Schj. 3693	52.57	18.9	1
	Par. Ann. XVIII	52.47	19.5	1
	ang.	9 56 52.51	+14 4 18.2	
	Red.	+1.62	—3.3	
10.	Rümk. 3061	9 58 11.03	+13 27 10.4	1
	B. D. 2199	11.27	10.0	2
	Yarn. 4192	11.20	10.1	2
	ang.	9 58 11.19	+13 27 10.1	
	Red.	+1.62	—3.4	
11.	A. N. Nr. 810	9 51 44.51	+13 50 15.9	1
	6 Y. Cat. 690	44.55	7.3	1
	ang.	9 51 44.53	+13 50 11.6	
	Red. März 3	+1.63	—3.0	
	4	+1.63	—2.9	
	5	+1.64	—2.9	

Nr.		α	δ	Gew
12.	B. D. 2168	$9^h45^m13^s..$	$+13^0\,51'\,...$	
	Red.	+1.62	—2''5	
13.	1864 u. 1865 Quet.	9 54 18.39	+ 8 49 6.5	
	Red.	+1.56	—3.6	
14.	W. I, 1122	9 53 20.36	+ 8 32 6.1	1.(
	Par. Ann. XIX	.....	3.6	0.1
	ang.	9 53 20.36	+ 8 32 3.6	
	Red. März 3, 5	+1.56	—3.6	
15.	Par. Ann. XV, XVI XVII, XIX	9 48 57.29	+ 8 41 34.7	2
	1862 und 1863 Quet.	57.22	33.4	2
	Schj. 3649	57.20	33.3	1
	ang.	9 48 57.25	+ 8 41 34.1	
	Red.	+1.55	—3.4	
16.	Schj. 3780	10 13 10.33	+14 4 43.4	
	Red.	+1.67	—4.2	
17.	B. D. 2246	10 16 0.20	+13 28 2.5	
	Red.	+1.66	—4.4	
18.	Rümk. 3091	10 7 13.45	+14 29 23.8	1
	A. N. Nr. 1383	13.58	25.7	3
	ang.	10 7 13.55	+14 29 25.2	
	Red. März 13	+1.67	—3.6	
	16	+1.66	—3.5	
19.	B. D. 2175	10 5 39.98	+15 0 56.8	
	Red.	+1.66	—3.3	
20.	Wien. Mer.-B.	10 5 8.66	+14 41 57.6	
	Red.	+1.67	—3.3	
21.	B. D. 2176	10 6 11.99	+15 8 49.8	
	Red.	+1.67	—3.3	
22.	B. D. 2423	11 19 7.83	+ 2 39 6.8	
	Red.	+1.58	—8.3	
23.	Rümk. 3559	11 18 19.92	+ 2 46 56.9	1
	Lam. 3317	20.09	56.4	1
	B. D. 2421	20.03	57.1	2
	Par. Ann. XIV, XV	19.99	57.9	2
	Yarn. 4761	19.86	57.4	3.2
	ang.	11 18 19.97	+ 2 46 57.2	
	Red.	+1.59	—8.4	
24.	Lam. 588	11 17 40.90	+ 2 58 12.9	
	Red.	+1.60	—8.4	

Nr.		α	δ	Gew.
25.	Lam. 593	$11^h18^m56^s65$	+ 2°58′ 46″2	
	Red. März 16	+1.60	—8.4	
	17	+1.60	—8.5	
26.	Lam. 1248 und Suppl.	12 52 59.17	—10 52 24.3	1
	Sant. 1497	59.13	22.2	2
	ang.	12 52 59.14	—10 52 22.9	
	Red.	+1.71	—14.0	
27.	1850, 1851 Cambr.	12 50 26.81	—10 12	2.0
	Lam. 1239 u. Suppl.	26.86	18.0	1
	Sant. 1493	26.91	15.4	2
	ang.	12 50 26.86	—10 12 16.3	
	Red.	+1.70	—13.9	
28.	Lam. 1351 und Suppl.	13 31 20.32	—13 57 17.2	1
	Sant. 1249	19.82	13.1	2
	ang.	13 31 19.99	—13 57 14.5	
	Red.	+1.79	—14.9	
29.	Lam. Suppl. 835	13 32 10...	—13 56 32.9	0.1
	Sant. 1250	10.69	29.0	2
	Par. Ann. XXIII	10.84	30.7	2
	ang.	13 32 10.77	—13 56 30.5	
	Red.	+1.79	—14.9	
30.	Sant. 1244	13 26 44.66	—13 36 9.8	
	Red.	+1.80	—15.1	
31.	A.-Oe. 13672	14 22 46.82	—20 24 10.2	
	Red.	+1.98	—15.9	
32.	B. D. VI, p. 354	14 24 59.94	—20 23 31.9	1
	Par. Ann. XVI, XVII	60.00	32.2	2
	ang.	14 24 59.98	—20 23 32.1	
	Red.	+1.99	—15.8	
33.	1849 Cambr.	14 20 33.47	—14 16	1.0
	Sant. 1313	33.56	20.6	2
	ang.	14 20 33.53	—14 16 20.6	
	Red.	+1.99	—14.9	
34.	Lam. 1884	15 31 40.65	—10 22 48.9	
	Red.	+2.18	—14.5	
35.	Struve 1715	15 20 42.20	—10 31 21.1	1
	Lam. 1833	42.21	26.5	1
	Sant. 1742	42.06	22.6	1
	Schj. 5477	42.08	23.9	1
	Par. Ann. XIV, XVII	42.18	24.8	1
	ang.	15 20 42.14	—10 31 24.0	
	Red.	+2.24	—14.6	
36.	A. N. Nr. 603	15 24 2.68	— 9 52	1.0
	Lam. 1850	2.81	52.1	

Nr.		α	δ	Gew.
	ang.	$15^h24^m2^s75$	— 9°52′ 52″1	
	Red.	+2.25	—14.5	
37.	A.-Oe. 1507 8/9	15 51 17.68	—17 22 59.2	
	Red.	+2.27	—14.5	
38.	A.-Oe. 1516 2/3	15 56 6.57	—17 55 12.9	
	Red.	+2.28	—14.4	
39.	Sant. 1334	14 41 31.36	—14 42 8.8	
	Red. Juni 1	+2.12	—15.6	
	2	+2.13	—15.6	
40.	Lam. 1824 u. Suppl.	15 18 47.68	—12 25 36.5	1
	Sant. 1739	47.52	37.7	1
	A. N. Nr. 1747	47.50	38.6	2
	„ „ „ 2060	47.42	38.5	2
	ang.	15 18 47.51	—12 25 38.1	
	Red.	+2.25	—14.8	
41.	Lam. 1835 u. Suppl.	15 21 11 58	—13 4 43.3	1.0
	Sant. 1404	11.36	50.9	1
	ang.	15 21 11.47	—13 4 50.9	
	Red.	+2.26	—14.8	
42.	Lam. 2049	16 56 45.76	—12 40 59.8	1
	Sant. 1890	45.80	57.8	2
	ang.	16 56 45.79	—12 40 58.5	
	Red. Juni 21	+2.63	—11.4	
	22	+2.65	—11.3	
43.	B. D. 3424	17 5 34...	+ 6 34	
	Red.	+2.51	—9.1	
44.	B. D. VI, p. 357	16 57 47.67	—23 32 19.2	
	Red.	+2.85	—12.5	
45.	A.-Oe. 16149	16 50 27.21	—23 22 34.7	
	Red.	+2.83	—13.0	
46.	A.-Oe. 1595 7/8	16 40 12.69	—23 44 48.4	1
	I und III Wash. Z.	12.57	43.6	1
	Par. Ann. XIV	12.55	47.6	3
	ang.	16 40 12.58	—23 44 47.0	
	Red. Juli 28	+2.70	—14.0	
	29	+2.69	—14.0	
47.	A.-Oe. 17151	17 37 13.65	—24 37 35.4	
	Red.	+3.00	— 9.9	
48.	A.-Oe. 171 79/80	17 38 46.90	—24 5 14.7	1
	I und III Wash. Z.	46.82	14.1	1
	ang.	17 38 46.86	—24 5 14.4	
	Red.	+3.00	—9.9	
49.	A.-Oe. 2051 0/1	20 20 1.01	—17 30 26.8	1
	Lam. Suppl. 1188	0.98	27.3	1
	Wien. M. B.	1.23	27.6	2
	ang.	20 20 1.11	—17 30 27.3	
	Red. Juli 11	+3.06	+2.8	
	12	+3.07	+2.9	
	13	+3.09	+2.9	

Nr.		α	δ	Gew.
50.	A.-Oe. 2040 2/3	$20^h12^m34^s82$	$-17^\circ53'40''0$	1
	A. N. Nr. 1289	34.89	41.8	2
	Lam. 1154	34.80	42.8	1
	ang.	20 12 34.87	−17 53 41.6	
	Red.	+3.27	+2.8	
51.	A. N. Nr. 926	20 6 48.99	−18 3 0.2	1
	Lam. 1120	48.76	6.4	1
	III Wash. Z. 149 Nr. 24	48.55	5.4	1
	3 Wien. M.-B.	48.77	2.2	3
	ang.	20 6 48.77	−18 3 3.1	
	Red. Juli 26	+3.29	+2.4	
	27	+3.30	+2.4	
	28	+3.31	+2.4	
52.	A. N. Nr. 949	20 4 6.04	−18 11 15.9	1
	„ „ „ 1547	6.37	17.6	2
	Yarn. 8712	6.15	18.4	2
	ang.	20 4 6.22	−18 11 17.6	
	Red. Juli 29	+3.32	+2.2	
	30	+3.33	+2.2	
53.	A.-Oe. 20256	20 0 59.06	−18 36 33.0	1
	Wien. Mirc.-Vgl.	58.99	34.1	1
	ang.	20 0 59.03	−18 36 33.5	
	Red.	+3.37	+2.0	
54.	Yarn. 8687	20 0 34.63	−18 16 8.7	
	Red.	+3.36	+2.0	
55.	A. N. Nr. 949	19 55 37.05	−18 31 5.5	1
	Yarn. 8645	36.71	5.2	1
	ang.	19 55 36.88	−18 31 5.3	
	Red. August 8, 9	+3.38	+1.6	
56.	II Wash. Z. 70 und 133	20 30 17.67	−26 51 36.0	2
	III Wash. Z. 107 Nr. 28	17.40	44.3	1
	ang.	20 30 17.58	−26 51 38.8	
	Red. Juli 27	+3.55	+4.4	
	28	+3.56	+4.4	
	29	+3.57	+4.4	
57.	Lam. 552	20 27 58.55	−22 14 50.5	
	Red.	+3.42	+4.2	
58.	A.-Oe. 19724	19 27 19.66	−18 26 28.5	
	Red.	+3.29	−0.9	
59.	B. D. 4726	23 22 38.48	+ 1 33 57.9	
	Red.	+3.21	+19.1	
60.	B. D. 4997	23 20 25.00	+ 1 0 40.9	1
	A. N. Nr. 1637	24.86	44.1	2
	Yarn. 10338	24.93	45.4	2
	ang.	23 20 24.92	+ 1 0 44.0	
	Red.	+3.23	+19.1	

Nr.		α	δ	Gew.
61.	Arm. 5181	$23^h20^m20^s..$	$+1^\circ47'29''4$	0.1
	Lam. 9192	20.48	22.1	1
	Par. Ann. XIV, XVI, XVIII	20.44	26.6	2.1
	Schj. 9658	20.40	27.6	2
	ang.	23 20 20.43	+ 1 47 26.6	
	Red.	+3.22	+19.1	
62.	1849 Cambr.	23 21 19.29	+ 1 11 55.8	1
	Lam. 9199	19.16	53.9	1
	B. D. 472	19.48	55.4	2
	Par. Ann. XIV, XVII	19.35	56.3	2
	A. N. Nr. 1432	19.49	55.9	2
	„ „ „ 1655	19.45	59.2	2
	Schj. 9669	19.32	58.0	2
	ang.	23 21 19.39	+ 1 11 56.6	
	Red.	+3.23	+19.1	
63.	Pol. Micr.-Vgl.	3 1 46.18	+17 32 9.2	
	Red.	+3.85	+23.1	
64.	A. N. Nr. 2007	2 36 54.26	+15 34 27.5	1
	„ „ „ 2047	54.13	28.4	1
	ang.	2 36 54.20	+15 34 27.9	
	Red. November 3	+3.78	+24.1	
	4	+3.79	+24.1	
65.	B. D. M. 458	2 37 49...	+15· 3	
	Red. November 3	+3.78	+24.1	
	4	+3.79	+24.1	

Bemerkungen zu dem vorstehenden Sternverzeichnisse.

Stern 11. Ist B. D. 2185, der in A. N. Nr. 810 mit enthalten ist.

„ 36. Die Münchener Beobachtung nach Lamont's Bemerkung in Decl. um +33″3 geändert.

„ 41. Wenn die Differenz in Lam. Suppl. richtig angesetzt ist, so ist Lam. 1835 in Decl. um 10″ verdruckt und ausserdem noch um etwa 10″ zu nördlich, während die Decl. von Suppl. 1835 richtig ist.

„ 44. Kömmt auch in den Wash. Zones 171, 174 und 175 vor, in Zone 175 ist er unter Nr. 56 irrthümlich am Faden IV statt am Faden III angesetzt. In der mitgetheilten Position von Nr. 56 existirt kein Stern am Himmel.

„ 51. A. N. Nr. 926 ist ein Anschluss an A.-Oe. 2029 4/5, von welchem neuere Beobachtungen aus Berlin, Königsberg und Washington vorliegen, weshalb ich auch den Stern entsprechend geändert habe. Stern 51 wie 52 kommen auch in III Wash. Zone 149 vor.

die nach einer Vergleichung mtt A.-Oe. und Lamont in Declination einer ungefähren Correction von —10″ bedarf.

Wash. Zone 204 Nr. 13 ist die R.-A. ses Sternes um 1m zu gross angesetzt.

e noch einige gelegentlich bestimmte Sterne: auf 1875.0.

. 1797 $8^h\ 8^m51^s20$ +11° 6′ 19″2 .
Anschluss an Stern 1
m5 15 30 32.39 —10 17 16.5
Anschluss an Stern 34

c d Vergleichsterne 1 und 2 zur Wiener Beobachtung des Cometen 1874 II vom 7. Mai
$18^h18^m47^s37$ +32°44″12′6
18 19 17.34 +32 44 54.2
Anschluss an Lal. 33960
18 17 23.21 +32 47 51.1
e 10m 20 27 38.44 —22 14 49.4
Anschluss an Stern 57
f 9m 19 26 11.76 —18 24 10.0
Anschluss an Stern 58.

Sur le principe de la Moyenne arithmétique.

A paper upon this subject by Professor J. V. Schiaparelli appears in the Astr. Nachr. Nr. 2068, page 55. In that paper F (a_1, a_2 ... a_n) represents he most probable result which can be deduced from he independent direct measures a_1, a_2 ... a_n which ire supposed to be all equally probable or to have qual weights: the proof that F is the arithmetical nean is made to depend on three assumptions, which ire regarded as axiomatic.

The third assumption is subsequently replaced by he following which I give in Professor Schiaparelli's words.

„On peut arriver aux équations (4) d'une manière eaucoup plus simple et plus directe. En effet, puisque outes les quantités a_1, a_2 ... a_n sont regardées comme tant d'égale axactitude, si à l'une d'elles on attribue ı petite variation ε, le changement qui en résulte dans ' doit être toujours le même, quelle que soit la quanté affectée de la variation ε. Car si l'effet qui résulte our F de l'introduction de ε dans a_1, etait plus grand ue l'effet analogue qui résulterait de l'introduction de dans a_2, on en conclurait, qu'une erreur de a_1, pèse ır l'erreur du résultat F d'une manière plus considéable qu'une erreur égale de a_2, ou bien, qu'on regarde es erreurs égales de a_1 et a_2 comme ayant une imporince inégale sur le résultat: ou enfin, que a_1 et a_2 ne ont pas de même poids, contre la supposition".

Although there is no reference to any paper of ine upon this subject, the principle here stated is lentical with that from which I deduced the arithmecal mean nearly three years ago. My paper appears the Monthly Notices of the Royal Astronomical Soiety of London, vol. XXXIII, Nr. 9, 1873 November. ly statement of the assumption made is as follows:

„I assume as an axiom that since all the direct measures are, by assumption, of equal value or equally good, the most probable value which can be adopted is that to which each individual measure equally contributes. To obtain the most probable value, therefore, we must combine all the independent measures in such a way, that an error which may exist in one of the measures, as x_1, shall produce the same error in the „value adopted as the most probable" as would be produced by the same error in x_2, x_3 or x_n.

This appears to me clear. The probable discordance of each measure from the true result is the same, and this being the case, no good reason can be assigned why we should adopt a value in which an existing error, or arbitrary change, in x_1 should produce either a greater or less error, or arbitrary change, in the adopted value than would be produced by the same error, or arbitrary change in x_2, x_3 or x_n. This condition of equal contribution of the independent measures to the most probable result appears to me necessary and sufficient".

Starting with this principle, since $\varphi(x_1 + \varepsilon)$, $\varphi(x_2 + \varepsilon)$ $\varphi(x_n + \varepsilon)$ are all equal whatever be the value of ε, we see at once from a comparison of the coefficients of the different powers of ε in the separate expansions that the differential coefficients of φ with respect to the independent variables x_1, x_2 ... x_n must be equal, each to each. It is then shewn in my paper that the only function which will satisfy the necessary conditions is a function of the arithmetical mean. Finally, since the most probable value which can be deduced from two equally good direct measures is the mean, I shew by succesive induction that the most probable value for any number of such direct measures, which must be a function ot the arithmetical mean, is the arithmetical mean itself.

... that the fundamental axiom of Professor Schiaparelli's paper is identical with that enunciated by me. I however based the whole proof upon the axiom and the assumption that for two independent measures the arithmetical mean is the most probable result. The assumptions I and II of Professor Schiaparelli's paper are no doubt satisfied by the most probable value, for they can be deduced by a strict mathematical proof from the axiom assumed by me and by Professor Schiaparelli, but their introduction is unnecessary, and their axiomatic character is doubtful; for a function may involve concrete as well as abstract coefficients, and although if we change the unit adopted for the measures a_1, a_2 ... a_n we must necessarily change the value of the function in the same proportion, it does not follow that the function must be homogeneous with respect to the variables a_1, a_2 ... a_n, although it must be homegeneous with respect to the unit adopted.

Since Professor Schiaparelli has not mentioned the identity of his views of the subject with mine, I presume that he has been led independently to the fundamental assumption upon which our proofs depend. In this case the identity of views and almost of expression is remarkable. I hope it may indicate that the view taken by me is one naturally suggested to minds familiar with the discussion of the results of observation.

The corresponding theorem when the independent measures x_1, x_2 ... x_n are required to influence the result in any given proportions follows from reasoning exactly similar to that used in the proof of the theorem for equal weights in my paper of 1873. I have, however, forwarded a proof to the Monthly Notices.

Royal Observatory, Cape of Good Hope.
12. Febr. 1876.

E. J. Stone.

Formulae for some double stars.

(Read before the Royal Irish Academy.)

μ Draconis	$\Theta = 205^\circ 32$	$-0^\circ 6274$	$(t-1830)$	$-0^\circ 00153$	$(t-1830)^2$	$\rho = 3''440$	$-0''019$ $(t-1830$
Σ 1757	$\Theta = 46.61$	$+1\ 094$	$(t-1850)$	$-0\ 01530$	$(t-1850)^2$	$\rho = 1.828$	$+0.0156$ $(t-1850)$
Σ 1819	$\Theta = 51.16$	$-1\ 491$	$(t-1850)$	$+0\ 0138$	$(t-1850)^2$	$\rho = 1.090$	$+0.010$ $(t-1850)$
ι Leonis	$\Theta = 81.25$	$-0\ 567$	$(t-1850)$	$+0\ 00567$	$(t-1850)^2$	$\rho = 2.474$	$+0.0135$ $(t-1850)$

Markree, 26. March 1876. *W. Doberck.*

Schreiben des Herrn J. Birmingham an den Herausgeber.

Am 13. April fand ich einen rothen Stern, dessen beiläufige Position = α $18^h 28^m$ δ $36^\circ 54'$. Er ist nicht in Schjellerup's Katalog, und vielleicht noch neu. Farbe intensiv roth; Grösse 8.5.

Millbrook, Tuam, Ireland, 20. April 1876. *J. Birmingham.*

Berichtigungen.

Astr. Nachr. Nr. 2087, Seite 361, Zeile 11 von oben, lies α statt a,
„ „ „ „ „ 363, „ 20 „ „ „ B „ A.

Inhalt:

Zu Nr. 2092. *L. Schulhof.* Planetenbeobachtungen, angestellt am 6zölligen Refractor der Wiener Sternwarte. 49. — *E. J. Stone.* Sur le principe de la Moyenne arithmétique. 61. — *W. Doberck.* Formulae for some double stars. 63. — *J. Birmingham.* Schreiben an den Herausgeber. 63. — Berichtigungen. 63.

Kiel. 1876, Mai 17. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

nd 88. **Nr. 2093.** 5.

Todesanzeige.

Am 15. April 1876 starb zu Wien im 66. Lebensjahre

Simon, Freiherr von Sina,

grossmüthige Protektor der Sternwarte zu Athen. Obgleich selbst wissenschaftlichen Richtungen fernstehend, es zu jeder Zeit sein Bestreben, einen Theil der ausserordentlichen Mittel, die ihm seit dem Tode seines ers (Georg's von Sina, des Gründers der Sternwarte) zu Gebote standen, zur Unterstützung der Kunst und Wissenschaft zu verwenden, und es mag an diesem Orte genügen, daran zu erinnern, was er durch den ssartigen Bau der Akademie zu Athen, durch die stete Förderung der astronomischen und andern Beobachgen am selben Orte, im Laufe vieler Jahre geleistet hat.

Noch lässt sich über das fernere Schicksal der hiesigen Sternwarte nichts Sicheres bestimmen; doch darf hoffen, dass die schon von Bouris vor mehr als einem Vierteljahrhundert begonnenen Arbeiten keine Unterchung erleiden werden.

Athen, 5. Mai 1876. *S.*

Sur une meilleure méthode pour faire les mesures héliométriques à l'occasion d'un passage de Vénus sur le soleil.

Sous ce titre Mr. Oudemans a récemment publié article dans l'appendice au IV. vol. du Giornale li spettroscopisti italiani pag. 73, dans lequel, après ir remarqué, en citant les instructions de MM. Auers et Winnecke, qu'on n'avait généralement jusque considéré que les mesures des distances de la plae aux points les plus rapprochés et les plus éloignés bord du soleil, et que Mr. Oppolzer avait, a ce il savait, été le seul, qui eût eu sur ce sujet une re idée: celle de prendre les mesures héliométriques s deux directions perpendiculaires entr'elles, et ant d'un coté et d'autre des angles de 45° avec la ne, qui joint les centres de Vénus et du Soleil, il pose une autre méthode meilleure, qu'il a trouvée et ployée à l'isle de la Réunion. Cette méthode lui a né pour ses équations de condition des coefficients s grands pour la differentielle de la parallaxe, qu'il rait obtenue par la mesure des distances des cens; mais elle demande aussi une détermination bien cte de l'angle de position, dans la direction duquel fait la mesure; et c'est par cela, que nous n'aurions pas pu l'employer à „solitude" à l'isle de Maurice, où j'étais membre de l'expédition scientifique y envoyée par le gouvernement allemand, le cercle de position de notre héliomêtre n'étant pas assez exacte, et ne servant qu'à trouver à peu près sans des tâtonnements la direction du rayon solaire passant par le centre de Vénus. Mais, dès qu'on peut déterminer assez exactement cette angle de position, on peut faire les mesures dans une manière bien plus favorable à la détermination de la parallaxe que celle, qu'a trouvée et employée Mr. Oudemans.

Soit q la distance des centres de Vénus d'un point quelconque du bord du soleil, $90^0 - \chi$ l'angle entre la tangente à ce point et q, P l'angle de position de q, m et M la distance et l'angle de position du centre de Vénus par rapport au centre du soleil, p l'angle parallactique au centre du soleil, R le rayon du soleil, π la différence des parallaxes horizontales du soleil et de Vénus, z la distance zenithale de Vénus. Partant de l'équation

$q = R\frac{\sin(M-P-\chi)}{\sin(M-P)}$, où $\sin\chi = \frac{m}{R}\sin(M-P)$,

en introduisant dans ces quantités les variations dues à l'effet de la parallaxe et des erreurs en m et M et R, en mettant au lieu de P P + dP, où dP est l'erreur d'indication du cercle de position, et au lieu de q + dq, où dq est l'erreur de mesure de q, on aura l'équation

$$n + dq = \frac{\cos(P-p+\chi)}{\cos\chi}\sin z\, d\pi + \frac{dR}{\cos\chi} + \frac{\sin(M-P-\chi)}{\cos\chi} m \sin 1''\, dM - \frac{\cos(M-P-\chi)}{\cos\chi} dm - \frac{\sin(M-P-\chi)}{\cos\chi} m \sin 1''\, dP;$$

où n est la somme des termes connus, $d\pi$ l'erreur de la parallaxe, dR l'erreur du rayon solaire, dM et dm les erreurs de M et m provenant des erreurs des tables et d'une longitude erronée, et où l'effet des erreurs tabulaires et d'une longitude et latitude erronées sur sin z est mis hors de considération, comme produisant des membres avec des coefficients beaucoup plus petits des autres, et n'ayant donc aucune influence sur l'aspect général du problème. Or si nous appelons dL l'erreur commise en produisant les contacts entre le bord de Vénus et du soleil perpendiculairement à la tangente, on aura $dq = \sec\chi\, dL$, et si nous multiplions notre équation par $\cos\chi$, pour donner à dL le même coefficient 1 dans toutes les équations, qu'on obtiendrait par toute la terre, quelle que soit la valeur de χ, c'est à dire pour leur donner le même poids, nous aurons:

$$\left.\begin{aligned} n + dL = {} & \cos(P-p+\chi)\sin z\, d\pi + dR \\ & + \sin(M-P-\chi)\, m \sin 1''\, dM \\ & - \cos(M-P-\chi)\, dm \\ & - \sin(M-P-\chi)\, m \sin 1''\, dP \end{aligned}\right\}$$

où $\sin\chi = \frac{m}{R}\sin(M-P)$

De cette équation on voit, que l'effet de dL sur $d\pi$ sera le moindre possible si $\cos(P-p+\chi)$ sera $= \pm 1$, c'est à dire $P-p+\chi = 0^0$ ou 180^0. Mais $P-p+\chi$ est l'angle entre le cercle vertical passant par le centre du soleil et le rayon mené du centre du soleil au point de son bord traversé par q. De là suit, qu'une meilleure détermination de la parallaxe on l'obtient en mésurant toujours la distance de Vénus du point du bord du soleil le plus éloigné de l'horizont, et du point le plus rapproché de l'horizont. Les équations correspondantes à ces deux mesures seront

$$n + dL = \sin z\, d\pi + dR + \sin(M-p)\, m \sin 1''\, dM - \cos(M-p)\, dm - \sin(M-p)\, m \sin 1''\, dP$$

$$n_1 + dL_1 = -\sin z\, d\pi + dR - \sin(M-p)\, m \sin 1''\, dM + \cos(M-p)\, dm + \sin(M-p)\, m \sin 1''\, dP.$$

On voit, que dP produit dans $\sin z\, d\pi$ une erreur $= \sin(M-p)\, m \sin 1''\, dP$; dans le cas le plus défavorable, c'est à dire si $\sin(M-p) = \pm 1$ et m à peu près égale à R, on a par exemple pour $dP = 30''$ cette erreur $= 0''14$. Mais il faut se rappeler que, dP n'étant pas une erreur d'observation actuelle comme dL, mais une erreur d'indication de l'instrument, on peut avec un cercle de position assez finement divisé et moyennant des déterminations réitérées avant et après le passage de son zéro, des erreurs de division etc etc faire cette erreur aussi petite qu'on veut. Mais cette condition remplie, cette méthode donne avec deux mesures seules à touts les endroits une détermination aussi exacte de la parallaxe que les deux mésures faites aux moments et aux endroits, où tout l'effet de $\pi \sin z$ tombe sur la distance des centres m; et cela sans avoir besoin de quatre mesures, comme le veut Mr. Oppolzer. (J'appelle une mesure la somme des mesures, qu'on fait pour avoir une distance, qui selon la méthode excellente préscrite par MM. Auwers et Winnecke consiste de 8 mesures.)

La méthode de Mr. Oudemans est facile à dériver de notre équation générale. Pour dériver les équations provenant des deux parties d'une chorde ayant la direction P, il ne faut que mettre une fois $P = P$ et $\chi = \chi$, une autre fois $P = 180 + P$ et par conséquent $\chi = -\chi$; ainsi on aura

$$n + dL = \cos(P-p+\chi)\sin z\, d\pi + dR + \sin(M-P-\chi)\, m \sin 1''\, dM - \cos(M-P-\chi)\, dm - \sin(M-P-\chi)\, m \sin 1''\, dP$$

$$n_1 + dL_1 = -\cos(P-p-\chi)\sin z\, d\pi + dR - \sin(M-P+\chi)\, m \sin 1''\, dM + \cos(M-P+\chi)\, dm + \sin(M-P+\chi)\, m \sin 1''\, dP.$$

En soustrayant ces deux équations et divisant par 2, on aura:

$$n + \frac{dL_1 - dL}{2} = -\cos(P-p)\cos\chi \sin z\, d\pi - \sin(M-P)\cos\chi\, m \sin 1''\, dM + \cos(M-P)\cos\chi\, dm + \sin(M-P)\cos\chi\, m \sin 1''\, dP.$$

Or c'est en employant la valeur de P, qui donne un maximum de $\cos(P-p)\cos\chi$, que consiste la méthode de Mr. Oudemans. Il a ainsi obtenu un plus grand coefficient de $d\pi \sin z$, qu'il n'aurait obtenu avec

les mesures faites dans la direction de la distance des centres. Mais outre que ce coefficient n'atteint pas généralement, la valeur 1, il faut remarquer, que des deux équations de condition, qu'on formerait de q et q_1 selon la méthode de Mr. Oudemans (et il est mieux, comme l'a remarqué aussi Mr. Oppolzer, de faire entrer l'erreur même de la mesure directement dans l'équation), l'une aurait un coefficient assez petit pour $\sin z\, dq$.

Copenhague, 4. Mai 1876.

C. F. Pechüle.

Planetenbeobachtungen am Meridiankreise der Wiener Sternwarte.

		Mittl. Wiener Zeit	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B.-R. dα	B.-R. dδ	Grösse
				Uranus.					
1874	März 23	$8^h32^m20^s$	$8^h36^m47^s16$	11	+19°16′ 8″5	+0″2	−11ˢ45	+29″8	
1875	März 13	9 33 15	8 57 25.10	12	+17 58 1.3	+0.2	−10.64	+31.0	
	15	9 25 6	8 57 11.20	11	+17 59 1.7	+0.2	−10.51	+36.0	
				Neptun.					
1874	Dec. 23	7 38 23	1 46 53.31	11	+ 9 8 19.8	+0.2	+ 0.05	+ 1.0	
	27	7 22 32	1 46 45.80	11	+ 9 7 50.7	+0.2	+ 0.08	− 0.8	
				(10) Hygiea.					
1874	Nov. 25	10 23 9	2 41 42.58	11	+20 17 12.6	+1.6	−11.40	+2′3″0	10
				(2) Pallas.					
1874	Nov. 30	10 1 15	2 39 23.16	10	−28 25 37.4	+4.9	− 1.65	−10.9	
	Dec. 27	8 7 59	2 32 21.04	11	−26 35 30.7	+4.4	− 1.28	− 2.1	

An beiden Tagen hatte sich am Horizont Nebel gelagert, so dass der Planet seiner geringen Höhe wegen sehr lichtschwach war.

				(3) Juno.					
1874	Nov. 30	10 10 6	2 48 20.41	11	− 5 54 14.2	+6.5	+ 7.65	+10.2	9
	Dec. 27	8 23 45	2 48 9.65	11	− 4 0 6.1	+5.4	+ 6.14	+ 8.4	8
				(1) Ceres.					
1875	Jan. 28	9 34 55	6 5 41.22	11	+29 51 24.4	+1.6	+ 7.87	+22.9	8
	31	9 21 39	6 4 11.89	13	+29 56 54.9	+1.5	+ 7.86	+21.9	7.8
	Febr. 23	7 49 26	6 2 25.38	11	+30 21 47.7	+1.3	+ 6.99	+20.2	8
	März 3	7 21 15	6 5 41.43	11	+30 25 12.1	+1.3	+ 6.55	+16.1	8
	5	7 14 29	6 6 47.49	11	+30 25 45.9	+1.3	+ 6.30	+18.1	8
	6	7 11 8	6 7 23.17	11	+30 25 57.1	+1.2	+ 6.36	+16.1	8
	7	7 7 50	6 8 0.52	11	+30 26 11.2	+1.2	+ 6.46	+19.3	8
				(15) Eunomia.					
1875	Febr. 23	10 43 43	8 57 10.70	11	+ 8 29 58.4	+3.1	+ 7.69	−45.0	9.8
				(7) Iris.					
1875	März 13	11 46 14	11 10 49.94	11	− 4 12 30.1	+4.2	+ 7.20	−13.6	9.10
	15	11 36 31	11 8 58.80	9	− 3 59 31.5	+4.2	+ 7.71	−13.9	
	16	11 31 43	11 8 3.29	12	− 3 52 53.6	+4.2	+ 7.24	− 9.3	9
				(124) Alceste.					
1875	März 13	11 56 54	11 21 31.21	11	+ 2 36 32.9	+4.0	+14.88	−1′31″3	10
	15	11 47 17	11 19 51.52	6	+ 2 49 47.4	+4.0	+15.18	−1 30.3	10
	16	11 42 38	11 19 1.86	5	+ 2 56 28.5	+4.0	+15.17	−1 24.9	10
				(29) Amphitrite.					
1875	Juni 1	12 2 17	16 42 13.25	10	−31 45 48.1	+5.0	+ 0.99	− 8.8	10
	2	11 57 10	16 41 8.09	11	−31 44 51.8	+5.0	+ 0.20	−21.2	10
	22	10 18 43	16 21 16.12	11	−30 59 43.4	+4.9	+ 0.31	−13.7	10

(26) Proserpina.

			Mittl. Wiener Zeit	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B.-R. dα	B.-R. dδ	Grösse
1875	Juni	21	11h18m45s	17h17m33s11	10	—26°55′40″8	+5″9	—17s98	—30″5	10
		22	11 14 1	17 16 35.88	10	—26 55 46.3	+5.9	—19.62	—33.5	10
		23	11 9 2	17 15 40.51	10	—26 55 43.1	+5.9	—20.14	—31.1	10

(88) Thisbe.

1875	Juni	21	11 45 53	17 44 43.87	11	—24 55 0.8	+6.1	— 8.25	— 8.3	10.9
	Juli	6	10 33 52	17 31 40.15	11	—24 7 39.7	+6.0	— 7.99	— 6.5	10

(135) Hertha.

1875	Juli	28	12 2 23	20 27 10.19	11	—22 19 6.3	+9.0	—56.37	—2′20″4	9.10
		29	11 57 34	20 26 14.92	11	—22 20 27.0	+9.0	—56.68	—2 10.7	10
		30	11 52 42	20 25 19.88	11	—22 21 56.4	+9.0	—56.83	—2 14.0	10

(9) Metis.

1875	Sept.	24	11 46 41	0 0 5.07	11	—10 15 6.1	+5.9	— 2.80	—15.2	9.8
		28	11 27 10	23 56 16.98	11	—10 32 41.0	+5.9	— 3.12	—22.6	9
	Oct.	7	10 43 45	23 48 13.91	11	—11 1 4.2	+5.8	— 2.95	—17.5	8.9
		9	10 34 15	23 46 36.32	11	—11 5 0.4	+5.8	— 2.92	—12.1	9

(75) Eurydice.

1875	Sept.	24	11 35 10	23 48 11.89	7	— 1 24 49.1	+7.5	+ 1.67	+ 9.1	9.10
		25	11 30 4	23 47 22.30	11	— 1 24 59.2	+7.5	+ 0.85	+ 5.1	9.10
		28	11 15 55	23 45 0.60	5	— 1 25 0.3	+7.4	+ 1.29	+ 6.8	10
	Octbr.	7	10 34 24	23 38 51.55	11	— 1 21 21.6	+7.1	+ 0.73	+ 4.8	10

Der Planet war um eine volle Grössenklasse schwächer, als er im Berliner Jahrbuch angegeben ist.

(12) Victoria.

1875	Sept.	24	12 0 20	0 13 46.80	11	+15 20 3.9	+4.6	—11.87	—55.8	9
		25	11 55 33	0 12 55.47	11	+15 10 11.1	+4.6	—12.05	—62.1	9
		28	11 41 18	0 10 23.02	12	+14 39 42.7	+4.7	—12.12	—61.7	9.10
	Octbr.	7	10 58 46	0 3 17.31	11	+13 1 11.7	+4.7	—11.58	—64.2	9.8
		9	10 49 30	0 1 52.94	11	+12 38 37.4	+4.7	—11.72	—65.9	9
		13	10 31 14	23 59 20.69	11	+11 53 41.9	+4.7	—11.15	—65.1	9

(115) Thyra.

1875	Oct.	23	10 31 37	0 39 20.89	4	+28 57 30.7	+2.9	—30.32	—3′46″4	9.10
	Novbr.	2	9 45 6	0 31 55.72	11	+27 52 33.6	+3.0	—28.33	—3 49.2	9.10
		3	9 40 36	0 31 22.25	11	+27 45 9.3	+3.0	—28.26	—3 52.6	9.10
		4	9 36 9	0 30 51.04	11	+27 37 43.7	+3.0	—28.20	—3 51.8	9.10
		6	9 27 23	0 29 56.68	13	+27 22 29.2	+3.1	(—27.02	—4 0.6)	9

(13) Egeria.

	Nov.	23	11 3 51	3 12 57.60	2	+24 19 52.0	+2.4	+ 0.23	+ 8.2	(Wolken

Die Beobachtungen von fast allen diesen Planeten waren mit Schwierigkeiten verknüpft. Einerseits setzt das Instrument bei seinen geringen Dimensionen den genauen Beobachtungen aller Objecte, die schwächer als 9^m5 sind, eine Grenze, oder lässt dieselben nur sehr unsicher ausfallen, andererseits konnten die während des Sommers in Opposition kommenden Planeten bei ihrem meist tiefen Stande nur durch mehr oder minder dichte Dunstschichten gesehen werden.

Die Beobachtungen von Uranus, Neptun, Ceres, Pallas, Juno sind mit den Transit-Ephemeriden des Nautical Almanac, die der übrigen Planeten mit dem Berliner Jahrbuch 1876 und 1877 verglichen, mit Ausnahme von Hertha, die auf die Ephemeride in Astr. Nachr. Nr. 2045 bezogen ist.

Wien, den 13. März 1876. Dr. *J. Holetschek.*

Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1875. Meridiankreis.

	M. Kr. Z.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)		
Uranus. Vergl. B. J. B. 75.						
5. März	$10^h\ 4^m39^s28$	$\alpha = 8^h58^m27^s43$	$d\alpha = +10^s57$	$\delta = +17°53'\ 53''8$	$d\delta = -32''0$	$\pi = 0.24$
13. „	9 33 9.71	8 57 25.12	+10.58	+17 58 3.4	—32.4	0.24
16. „	9 21 1.21	8 57 4.28	+10.65	+17 59 25.8	—32.0	0.24
22. „	8 56 49.01	8 56 27.43	+10.60	+18 1 47.9	—31.8	0.24
Jupiter. Vergl. B. J. B. 75.						
21. April	11 41 0.16	13 39 22.18	— 1.00	— 8 41 35.5	+ 1.7	1.61
27. „	11 14 35.00	13 36 32.01	— 1.09	— 8 25 44.8	+ 1.5	1.60
4. Mai	10 43 54.79	13 33 22.65	— 1.03	— 8 8 19.4	+ 1.7	1.59
9. „	10 22 9.84	13 31 16.92	— 1.02	— 7 56 52.8	+ 0.8	1.57
16. „	9 52 0.52	13 28 38.53	— 1.03	— 7 42 45.5	+ 0.7	1.55
Mars. Vergl. B. J. B. 75.						
22. Juni	11 47 2.75	17 49 52.32	— 0.08	—27 31 27.6	— 0.6	19.06
1. Juli	10 59 23.12	17 37 33.89	— 0.08	—27 49 45.0	— 0.4	19.14
10. August	8 13 40.34	17 29 6.19	+ 0.03	—27 45 10.5	+ 0.4	15.18
11. „	8 10 44.15	17 30 6.08	— 0.07	—27 44 31.8	— 0.5	15.06
Saturnus. Vergl. B. J. B. 75.						
7. September	10 29 34.03	21 35 45.74	— 0.53	—15 49 7.0	+ 7.0	0.86
10. „	10 17 1.35	21 35 0.66	— 0.58	—15 52 50.4	+ 7.7	0.86
15. „	9 56 11.21	21 33 49.87	— 0.56	—15 58 35.4	+ 7.7	0.86
17. „	9 47 52.83	21 33 23.23	— 0.51	—16 0 45.0	+ 9.3	0.86
Hertha. Vergl. Circular 28.						
2. August	11 38 9.68	20 22 36.67	— 1.46	—22 25 29.9	— 4.3	8.67
3. „	11 33 21.05	20 21 43.81	— 1.44	—22 26 29.0	— 5.6	8.66
8. „	11 9 27.00	20 17 28.61	— 1.50	—22 30 23.3	— 5.6	8.57
10. „	11 0 0.61	20 15 53.78	— 1.50	—22 31 8.1	— 3.2	8.54
11. „	10 55 19.18	20 15 8.14	— 1.77	—22 31 21.2	— 2.3	8.52
Eurydice. Vergl. B. J. B. 77.						
10. September	12 41 22.88	23 59 45.91	— 1.00	— 1 22 50.3	— 6.5	7.41
12. „	12 31 55.58	23 58 10.16	— 0.99	— 1 22 51.2	— 6.0	7.42
8. October	10 29 52.81	23 38 17.74	— 1.11	— 1 20 19.7	— 7.0	6.87
Metis. Vergl. B. J. B. 77.						
10. September	12 54 28.02	0 12 53.20	+ 2.60	— 8 59 18.6	+17.6	5.53
12. „	12 44 54.19	0 11 10.90	+ 2.71	— 9 11 0.0	+18.3	5.57
2. October	11 7.43.34	23 52 35.17	+ 2.71	—10 47 12.7	+17.8	5.71
7. „	10 43 43.27	23 48 13.92	+ 2.63	—11 0 59.4	+17.7	5.67
8. „	10 38 58.01	23 47 24.44	+ 2.73	—11 3 7.5	+18.4	5.65
Victoria. Vergl. B. J. B. 77.						
2. October	11 22 12.02	0 7 6.23	+11.43	+13 56 58.5	+57.7	5.06
7. „	10 58 33.85	0 3 16.96	+11.45	+13 1 19.1	+57.3	4.60
8. „	10 54 5.54	0 2 34.45	+11.45	+12 50 2.1	+58.2	4.60
Thyra. Vergl. B. J. B. 77.						
3. November	9 40 34.45	0 31 21.72	+28.59	+27 44 35.2	+4'26''9	2.96

Clotho. Vergl. B. J. B. 77.

	M. Kr. Z.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
3. November	$12^h37^m24^s56$	$\alpha = 3^h28^m40^s87$	$d\alpha = -7^s40$	$\delta = -2°22'30''3$	$d\delta = -17''5$ $\pi = 6''29$

Egeria. Vergl. B. J. B. 77.

3. November	12 45 31.93	3 36 49.58	— 0.78	+23 13 16.3	—16.4	2.38
2. December	10 17 33.19	3 2 46.68	— 0.43	+24 39 4.4	—12.6	2.26

Refractor.

Vibilia. Vergl. Circular 29.

24. Juli	10 35 24.7	(Pl.-a) = +50s38	(Pl.-a) = +42''4	$\alpha = 16^h41^m5^s84$	$\pi\alpha = 0.12$	$\delta = -23$ 44 13.9	$\pi\delta = 3.4$	8
3. Aug.	10 9 1.6	— 4.16	—8'30''2	16 40 11.18	0.12	—23 53 25.9	4.06	20

Niobe. Vergl. B. J. B. 77.

18. Sept.	7 31 27.3	(Pl.-b) = —52.42	(Pl.-b) = +6'10.70	23 6 52.70	0.16	+18 41 3.4	2.38	10

Concordia. Vergl. B. J. B. 77.

25. Sept.	10 18 22.2	(Pl.-c) = +1m23.71	(Pl.-c) = —4 20.95	0 1 16.46	0.08	— 2 38 50.1	3.63	8

Austria. Vergl. Circular 32.

7. Oct.	11 58 42.1	(Pl.-d) = —2 2.48	(Pl.-d) = +8 25.5	23 3 11.96	0.16	— 3 37 53.0	5.52	8
8. „	11 33 8.8	—2 23.60	—42.6	23 2 50.61	0.13	— 3 47 3.1	5.50	8

Ate. Vergl. B. J. B. 77.

3. Nov.	11 48 58.0	(Pl.-e) = —7.97	(Pl.-e) = —2 14.9	3 5 52.99	0.03	+25 53 25.9	2.20	20

Hecate. Vergl. Astr. Nachr. 2056.

24. Dec.	10 7 35.0	(Pl.-f) = +9.20	(Pl.-f) = +2 45.2	6 3 34.61	0.07	+18 6 41.8	4.5	7

(150) Vergl. Circular 37.

24. Dec.	9 12 57	(Pl.-g) = +2 22.90	(Pl.-g) = +15 23.0	0 55 46.95	0.11	+ 5 33 38.8	3.7	7
30. „	7 39 29	(Pl.-h) = +2 32.45	(Pl.-h) = — 8 28.7	0 59 53.64	0.06	+ 5 57 32.4	2.5	7

(Bei letztern beiden Beobachtungen war das Object sehr schwach, weshalb selbe minder verlässlich sind.)

a	Argelander-Oeltzen 15958	75.0	$\alpha = 16^h40^m12^s61$	$\delta = -23°44'45''8$
b	B. W. 110	„	23 7 42.27	+18 34 30.8
c	„ „ 1207	„	23 59 49.46	— 2 34 54.3
d	„ „ 51	„	23 5 10.76	— 3 46 44.8
e	„ „ 94 et 95	„	3 5 57.00	+25 55 14 8
f	Lal. „ 11713	„	6 3 42.77	+18 9 13.8
g	„ 1708 et 1710	„	0 53 20.76	+ 5 48 35.7
h	B. A. C. 293	„	0 57 17.98	+ 6 5 36.4

Vibilia.

	$d\alpha$ (Eph. — α)	$d\delta$ (Eph. — δ)
24. Juli	—3.82	+4.9
3. Aug.	—4.51	+8.0

Niobe.

18. Sept.	—1.08	+3.8

Concordia.

25. Sept.	+0.56	+8.1

Austria.

7. Oct.	—2.73	—13.6
8. „	—3.02	—11.6

Ate.

	$d\alpha$ (Eph. — α)	$d\delta$ (Eph. — δ)
3. Novbr.	— 2.45	+12.1

Hecate.

24. Decbr.	+ 7.17	— 3.3

(150)

24. Decbr.	+37.09	+ 4 4.6
30. „	+49.08	+ 4 29.4

G. Strasser.

On some remarkable Relations between the mean Motions of the Primary Planets.

By Professor *Daniel Kirkwood.*

I have found the following remarkable relations between the mean motions of the primary planets:

$$13n^{I} + 93n^{II} - 98n^{III} - 238n^{IV} + 227n^{V} + 8n^{VI} + 2n^{VII} - 7n^{VIII} = 0 \quad (1)$$

$$68n^{V} - 145n^{VI} - 219n^{VII} + 296n^{VIII} = 0 \quad (2)$$

where n^{I}, n^{II} etc. represent the mean motions of Mercury, Venus etc. in a julian year. In each equation, it will be observed, the algebraic sum of the coefficients is equal to zero. With the received values of the mean motions the second member of (1) is $-0''309$. The equation will therefore be verified if we diminish Newcomb's value of n^{VIII} by $1/23$ of a second. Equation (2) is rendered exact by diminishing n^{VIII} by $1/30$ of a second. Granting the accuracy of this relation, and representing the mean longitudes by l^{I}, l^{II} etc, it is evident that

$$68l^{V} - 145l^{VI} - 219l^{VII} + 296l^{VIII} = \text{a constant.}$$

With Leverrier's values of l^{V} and l^{VI}, and those of Newcomb for l^{VII} and l^{VIII}, the second member of the last equation is found to be $359^{0}39'40''$; or, increasing l^{VIII} by $4''12$,

$$68l^{V} - 145l^{VI} - 219l^{VII} + 296l^{VIII} = 0 \quad (3)$$

Again: the following equations are approximately and perhaps accurately true:

$$5n^{V} + 23n^{VI} - 177n^{VII} + 149n^{VIII} = 0 \ldots \quad (4)$$

$$26n^{V} - 33n^{VI} - 191n^{VII} + 198n^{VIII} = 0 \quad (5)$$

$$5l^{V} + 23l^{VI} - 177l^{VII} + 149l^{VIII} = 180^{0} \quad (6)$$

$$26l^{V} - 33l^{VI} - 191l^{VII} + 198l^{VIII} = 0 \quad (7)$$

From (4) and (5) we obtain $3n^{V} - 8n^{VI} - 2n^{VII} + 7n^{VIII} = 0$ (8)

and from (6) and (7), $3l^{V} - 8l^{VI} - 2l^{VII} + 7l^{VIII} = 128^{0}34'17\,1/7'' = 5/7\,\pi$ (9)

from (1) and (8) $13n^{I} + 93n^{II} - 98n^{III} - 238n^{IV} + 230n^{V} = 0$ (10)

also, $13l^{I} + 93l^{II} - 98l^{III} - 238l^{IV} + 230l^{V} = 257^{0}8'34\,2/7''$ (11)

The mutual attraction of the planets will probably render (1), (2) and (3) rigidly exact. The others may be somewhat doubtful. All are satisfied, however, by the following values of the mean motions and mean longitudes. The received values are given for the purpose of comparison.

	Mean motion	Received values	Difference		Mean motion	Received values	Difference
n^{I}	$= 5{,}381{,}016''218$	$5{,}381{,}016''218$	$0''00000$	n^{V}	$= 109{,}256''5$	$109{,}256''719$	$0''21900$
n^{II}	$= 2{,}106{,}641.3831$	$2{,}106{,}641.3831$	0.00000	n^{VI}	$= 43{,}996.933$	$43{,}996.127$	-0.80600
n^{III}	$= 1{,}295{,}977.41415$	$1{,}295{,}977.41415$	0.00000	n^{VII}	$= 15{,}424.2$	$15{,}424.797$	0.59700
n^{IV}	$= 689{,}050.7054$	$689{,}050.8927$	0.18730	n^{VIII}	$= 7{,}864.909$	$7{,}864.935$	0.02600

Mean longitude, 1850.0	Received values	Difference	Mean longitude, 1850.0	Received values	Difference
$l^{I} = 327^{0}15'\,20''$	$327^{0}15'\,20''$	$0^{0}0'\,0''$	$l^{V} = 160^{0}\,1'\,20''3$	$160^{0}\,1'\,20''3$	$0^{0}0'\,0''$
$l^{II} = 245\ 33\ 15$	$245\ 33\ 15$	$0\ 0\ 0$	$l^{VI} = 14\ 50\ 29.74$	$14\ 50\ 40.6$	$0\ 0\ 10.86$
$l^{III} = 100\ 46\ 44$	$100\ 46\ 44$	$0\ 0\ 0$	$l^{VII} = 29\ 12\ 43.73$	$29\ 12\ 43.73$	$0\ 0\ 0$
$l^{IV} = 83\ 42\ 29$	$83\ 40\ 31$	$0\ 1\ 58$	$l^{VIII} = 335\ 5\ 40.23$	$335\ 5\ 38.91$	$0\ 0\ 1.32$

Bloomington, Indiana, U. S. A., 27. March 1876.

Literarische Anzeigen.

Connaissance des Temps ou des mouvements célestes, à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, pour l'an 1877, publiée par le Bureau des Longitudes. Paris 1875.

Seit den Jahrgängen 1875 und 1876 ist der astronomische Theil der Connaissance des Temps, unter der Leitung des Herrn Loewy, wesentlich erweitert und verbessert worden. Die für den Gebrauch auf Sternwarten bestimmten Ephemeriden sind aus den zu Grunde liegenden Tafeln in aller Schärfe berechnet und in solcher Ausführlichkeit gegeben, dass bei Interpolationen nirgends höhere Differenzen, als die zweiten zu berücksichtigen sind.

Die Sonnenephemeride ist nach den Tafeln von Le Verrier berechnet. Sie enthält für jeden Mittag mittlerer und wahrer (Pariser) Zeit: die Rectascension, die De-

clination, die Zeitgleichung, nebst den stündlichen Veränderungen, und für jeden mittleren Mittag: die Länge, Breite, den Radiusvector und die geradlinigen Coordinaten in Bezug auf den Aequator; ferner von 5 zu 5 Tagen: die Horizontalparallaxe, den Halbmesser, die Zeit des Durchganges des Halbmessers durch den Meridian und die Aberration. Am Anfange dieser Ephemeride findet man für jeden 10. Tag: die Schiefe der Ekliptik, die Praecession in Länge und die Nutation in Länge und in Rectascension.

Die Mondephemeride ist nach Hansen's Tafeln berechnet. Sie giebt von 10 zu 10 Tagen: die Länge des aufsteigenden Knotens der Mondbahn, von 12 zu 12 Stunden die Länge und Breite, und für jede einzelne Stunde die Rectascension und Declination des Mondes, die Länge der Oerter, wo der Mond den Meridian passirt, den Halbmesser und die Dauer seines Durchganges durch den Meridian, die Horizontalparallaxe, sowie die Veränderungen der Rectascension und Declination für die Veränderung von einer Minute in Zeit und in Länge. Zum Gebrauch für Seefahrer sind auch noch die Distanzen des Mondes von der Sonne, von Planeten und von Fixsternen, von 3 zu 3 Stunden, gegeben.

Die Ephemeriden der Hauptplaneten enthalten, ausser anderen für eine Sternwarte erforderlichen Angaben, für jeden einzelnen Tag: die heliocentrischen und geocentrischen Längen und Breiten, nebst den Radienvectoren; ausserdem für Mercur und Venus für Mittag und Mitternacht, und für die übrigen Hauptplaneten für jeden Mittag: die Rectascensionen, die Declinationen, die Logarithmen der Entfernungen von der Erde, und die Längen der Oerter, an welchen die Planeten zu den genannten Zeiten culminiren. Zu der Berechnung dieser Ephemeriden sind die neuesten Tafeln benutzt, welche Hrn. Loewy zur Verfügung stehen konnten.

Der Catalog der Fundamentalsterne enthält die Positionen von 300 Sternen für jeden 10. Tag, und von 10 Circumpolarsternen für jeden einzelnen Tag.

Die Hülfsgrössen zur Verwandlung der scheinbaren Rectascensionen und Declinationen der Fixsterne in mittlere, und umgekehrt (die Grössen A, B, C, D, f, g, h, G, H, i) sind nach Bessel's Formeln für die Mitternacht jedes einzelnen Tages gegeben.

Die Finsternisse und Sternbedeckungen sind nach Hansen's Formeln berechnet.

Ausser den Angaben, die sich auf das Jahr beziehen, von denen ein Theil im Vorstehenden genannt ist, enthält der vorliegende Jahrgang auch noch Tafeln, die für längere Zeit Interesse haben, wie Refractionstafeln, Tafeln zur Verwandlung der Sternzeit in mittlere Zeit und umgekehrt, die Positionen von Sternwarten etc.

Der Anhang enthält eine Abhandlung von Herrn Yvon Villarceau über die Berechnung der Bahnen der Doppelsterne.

Annuaire pour l'an 1876, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices scientifiques.

Die dem vorliegenden Jahrgange des Annuaire hinzugefügten wissenschaftlichen Aufsätze sind folgende:

Création d'un observatoire d'étude dans le parc de Montsouris, par le Bureau des Longitudes (avec une planche); par M. *E. Mouchez.*

Sur l'Observatoire annexe de la Marine; par M. *E. Mouchez.*

Sur l'Observatoire annexe de la Guerre; par M. *F. Perrier.*

Notice sur l'Association géodésique internationale et sur le Congrès réuni à Paris en 1875; par M. *F. Perrier.*

Déclinaison de l'aiguille aimantée (avec une planche); par M. *Marié-Davy.*

Mission de l'île Saint-Paul pour l'observation du passage de Venus (avec une planche); par M. *J. Janssen.*

Discours de M. *Loewy,* prononcé aux funérailles de M. Mathieu, membre de l'Académie des Sciences, au nom de la section d'Astronomie le 8 Mars 1875.

Discours de M. *Faye,* prononcé aux funérailles de M. Mathieu, membre de l'Académie des Sciences, au nom du Bureau des Longitude le 8 Mars 1875.

Inhalt:

Zu Nr. 2093. Todesanzeige. 65. — *C. F. Pechüle.* Sur une meilleure méthode pour faire les mésures héliométriques à l'occasion d'un passage de Vénus sur le soleil. 65. — *J. Holetschek.* Planeten-Beobachtungen am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. 69. — *G. Strasser.* Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1875. 73. — *Daniel Kirkwood.* On some remarkable Relations between the mean motions of the Primary Planets. 77. — Literarische Anzeigen. 77.

Kiel. 1876, Mai 24. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIT
PERIODICA

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2094—95.** **6 und 7.**

Die Gestalt der Erde und die Pendelmessungen.

(Hierbei eine Figurentafel.)

Als Airy und Bessel im Anfange der dreissiger Jahre unsers Jahrhunderts fast genau übereinstimmende Resultate für die Dimensionen und die Abplattung des Erdkörpers aus zum Theil verschiedenen Gradmessungen und nach wesentlich verschiedenen Rechnungsmethoden erhalten hatten, schien man die Frage über Gestalt und Grösse der Erde als vollständig gelöst zu betrachten *). Und obwohl die grade zu derselben Zeit mit grossem Eifer, Sorgfalt und Kosten von England, Frankreich und Russland ausgeführten Messungen der Länge des Sekundenpendels an verschiedenen Erdorten und in verschiedenen Breiten eine bedeutend grössere Abplattung als die Gradmessungen ergaben, hielt man die durch Airy und Bessel bestimmte Figur der Erde für die genauere und man misstraute den Pendelmessungen, weil man glaubte, sie ständen in zu grosser Abhängigkeit von der Dichtigkeit des Terrains, auf dem sie angestellt wurden. Nun ist klar, dass die Dichtigkeitsverhältnisse der unten liegenden Massen die Länge oder besser die Schwingungszahl des Pendels beeinflussen müssen, ob aber in dem Maasse, um die zum Theil recht grossen Unterschiede zwischen Theorie und Beobachtung zu erklären, bedarf einer besonderen Untersuchung. Diese lokalen Störungen beeinflussen auch die Gradmessungen, und werden die Unterschiede zwischen geodätischer und astronomischer Amplitude zu gross, so schliesst man diese Messungen vorläufig von der Bestimmung der Grösse und Gestalt der Erde aus. Bei den Pendelmessungen hat nur Paucker alle diejenigen Beobachtungen ausgeschlossen, die in der Rechnung des Borenius mehr als 3 Schwingungen im mittleren Sonnentage vom gerechneten Werthe abwichen, während die übrigen Berechner der Gestalt der Erde aus Pendelmessungen keine Beobachtung wegen zu starker Abweichung wegwarfen, sondern aus andern Gründen einen Theil der ausgeführten Messungen nicht berücksichtigten.

Aus dem Umstand nun, dass die Abplattung der Erde je eine verschiedene ist, je nachdem man sie aus Gradmessungen oder Pendellängen herleitet, hat Philipp Fischer in seinem Buche: „Untersuchungen über die Gestalt der Erde“ den Satz aufgestellt, dass man wohl die Grösse der Erde aus den Gradmessungen bestimmen müsse, die Gestalt dagegen nur aus den Pendelmessungen, und hat bei letztern die grossen Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung durch die allgemeinen Schwerestörungen zu erklären versucht und sie gleichsam als das Normalmässige hingestellt, während die Gradmessungen, als von Lokal-Attraktion vollständig beeinflusst, nur in Bezug auf die Grösse der Erde gute Resultate geben, die Gestalt aber entstellen.

Es ist unbestritten Philipp Fischer's grosses Verdienst, die Pendelmessungen aus ihrer, ich möchte sagen fast einflusslosen, Stellung wieder in ihr volles Recht eingesetzt und als einen mit den Gradmessungen gleich berechtigten Faktor zur Erkenntniss der Erdgestalt hingestellt zu haben; jedoch dürften seine Folgerungen zu dem andern Extrem führen und den Pendelmessungen einen zu grossen Einfluss bei jener Bestimmung einräumen.

Wenn man auch dem Prinzip der Theorie Philipp Fischer's wird zustimmen können, so sind doch die bis jetzt gemachten Pendelmessungen noch zu wenig zahlreich und zu wenig zerstreut auf dem Erdkörper, um die daraus gefolgerten Sätze als erwiesene Grundsätze mit Bestimmtheit anzunehmen und eine Diskussion der Abweichungen zwischen gerechneter und beobachteter Länge des Sekundenpendels an den verschiedenen Erd-

*) Ich möchte hier auf einen Irrthum aufmerksam machen, der sich in Bezug auf das Airy'sche Resultat, wie es scheint allgemein, eingeschlichen hat. Gewöhnlich nimmt man an, dass dasselbe aus 14 Breiten- und 4 Längengradmessungen abgeleitet sei. Dies ist jedoch nicht der Fall; der Airy'schen Bestimmung liegen nur folgende 8 Breitengradmessungen zu Grunde: 1. die französische Messung von La Caille, 2. die pensylvanische, 3. die französische von Formentera bis Dünkirchen, 4. die englische von Dunnose bis Barleigh Moor, 5. die hannöversche, 6. die russische von Struve, und 7. und 8. die beiden indischen Gradmessungen.

orten dürfte dazu beitragen, die Sätze Philipp Fischer's zu modifiziren und Anregung geben, durch neue, systematisch über die ganze Erde vertheilte Beobachtungen Klarheit in diesen Theil der Geodäsie zu bringen.

Ich gebe nun in folgender Tafel eine Uebersicht der theoretisch gerechneten täglichen Schwingungszahl des Sekundenpendels und der beobachteten nach den einzelnen Berechnern geordnet, wobei ich nur die Bestimmungen von Eduard Schmidt (Math. Geogr. I), Airy (Figure of the Earth, part 35, Encyclop. Metrop.), Baily (Memoirs of the Roy. Astr. Soc. VII) und Borenius (Bulletin de la Classe phys.-math. de l'Académie de St. Petersb. I) berücksichtigte. Da jeder dieser Rechner seinen Rechnungen nie ganz ein und dieselben Beobachtungen zu Grunde legte, hielt ich es am zweckmässigsten, für eine einheitliche Vergleichung zwischen Rechnung und Beobachtung eine neue Bestimmung der Länge des Sekundenpendels am Aequator und der Erd-Abplattung vorzunehmen, wobei ich zugleich die Bestimmungen von Berlin und Güldenstein, sowie auch die neuen Messungen des Sekundenpendels von Seiten des geodätischen Instituts in Rechnung zog. Bei letzterem bemerke ich, dass ich nicht die in den astronomisch-geodätischen Arbeiten dieses Instituts bekannt gemachten Längen des Sekundenpendels adoptirte, sondern die Differenz der Länge des Sekundenpendels in Berlin zwischen der Bessel'schen Bestimmung und der des geodätischen Instituts als konstanten Fehler des Pendels des geodätischen Instituts auffasste und daher diese Bestimmungen um $0^m0001820$ vergrösserte *).

Baily und Borenius haben ihren Rechnungen die tägliche Schwingungszahl des unveränderlichen Pendels mit dem Normalort London zu Grunde gelegt und mussten daher auf die durch Schwingungen eines Fadenpendels erhaltenen Längen des Sekundenpendels verzichten. Um auch diese letzteren zu benützen, habe ich wiederum die Länge des Sekundenpendels angenommen und für die bei Baily und Borenius vorkommenden Beobachtungen dieselben aus den Schwingungszahlen dieser beiden gerechnet. Die französischen Bestimmungen habe ich aus Biot entnommen.

In folgender Tafel habe ich jeder Station ausser der beobachteten Pendellänge und deren Abweichungen von den verschiedenen Berechnungen auch Polhöhe und Länge von Paris beigefügt und beiliegende Karte nach Mercator's Projektion giebt einen Ueberblick über die Pendelstationen in ihrer Vertheilung über die Erdoberfläche.

*) Dieser Fehler soll seinen Grund in dem Mitschwingen des Stativs der Repsold'schen Construktion haben.

		Breite	Länge von Paris		Länge d. Sek.-Pdl.	B.-R. der täglichen Schwingungszahlen Schmidt	Airy	Baily	Borenius	A. Fischer	
1	Spitzbergen	79°49′58″	9°40′	O	0.9960373	+3.3	+4.3	+3.7	+2.83	+3.5	Sabine
2	Melville	74 47 12	113 8	W	0.9958398	+3.2	+4.2		+2.64	+3.27	„
3	Grönland	74 32 19	21 20	„	0.9957484	—0.4	+0.6	—0.03	—0.85	—0.22	„
4	Port Bowen	73 13 39	91 15	„	0.9957428		+4.2	+2.42	+1.62	+2.26	Foster
5	Hammerfest	70 40 5	21 25	O	0.9955276	—0.7	—0.4	—1.09	—1.87	—1.24	Sabine
6	Kandalaks	67 7 43	30 6	„	0.9953298				—1.24	—0.65	Reinecke
7	Drontheim	63 25 54	8 3	„	0.9950095	—3.2	—2.7	—3.56	—4.25	—3.72	Sabine
8	Unst	60 45 28	3 11	W	0.9949348	+2.0	+2.7	+1.76	+1.09	+1.70	Kater
9	Petersburg	59 56 31	27 58	O	0.9948640			+1.26	+0.73	+1.34	Lütke
10	Stockholm	59 21	15 40	„	0.9947837		+0.5			—0.25	Svanberg
11	Portsoy	57 40 59	5 5	W	0.9946886	+1.7	+2.0	+1.49		+1.38	Kater
12	Sitka	57 2 58	137 40	„	0.9945948			—0.42	—0.97	—0.67	Lütke
13	Leith Fort	55 58 41	5 35	„	0.9945348	+1.1	+1.2	+0.86	+0.26	+0.74	Kater
14	Königsberg	54 42 50	8 10	„	0.9944098		+0.6			—0.12	Bessel
15	Güldenstein	54 13 6	8 30	„	0.9943860					+0.68	Schumacher
16	Altona	53 32 45	7 36	O	0.9943270			+0.70	+0.11	+0.56	Sabine
17	Clifton	53 27 43	3 33	W	0.9942921	—0.2	—0.1	—0.51		—0.63	Kater
18	Petropawlowsk	53 0 59	156 23	O	0.9943250			+2.56	+1.97	+3.45	Lütke
19	Berlin	52 30 17	11 4	„	0.9942318					+0.32	Bessel
20	Arbury Hill	52 12 55	3 33	W	0.9942047	+1.6	+0.7	+0.33		+0.22	Kater
21	Leiden	52 9 20	2 9	O	0.9942072					+0.54	Albrecht
22	London	51 31 8	2 26	W	0.9941200	—0.3	—0.2	—0.74		—0.82	Kater, Sabine etc
23	Greenwich	51 28 40	2 20	„	0.9941177		+0.5	—1.68	—1.28	—0.80	Mittel aus Foster, Lütke, Sabine
24	Dünkirchen	51 2 10	0 0	„	0.9940805	—0.7	—0.1			—0.55	Biot

		Breite	Länge von Paris		d.	Länge Sek.-Pdl.	B.-R. Schmidt	Airy	Baily	Borenius	A. Fischer	
25	Gotha	50°56′38″	8°23′		O	0.9939856					—4.56	Albrecht
26	Seeberg	50 56 6	8 28		„	0.9940655					—1.10	„
27	Inselsberg	50 51 11	8 8		„	0.9940746					—0.30	„
28	Bonn	50 43 45	4 46		„	0.9940689					—0.08	„
29	Shanklin Farm	50 37 24	3 32		W	0.9940370	—1.4	—0.3	—0.92		—1.04	Kater
30	Mannheim	49 29 11	6 8		O	0.9939027					—2.56	Albrecht
31	Paris	48 50 14	0 0			0.9938510	—2.3	—1.9	—2.24	—2.74	—2.32	Sabine
32	Clermont	45 46 48	0 46		O	0.9935848	—2.0	—3.9			—2.10	Biot
33	Mailand	45 28 1	6 51		„	0.9935476		—2.8			—2.08	„
34	Padua	45 24 3	0 32		„	0.9936073		+0.7			+0.34	„
35	Fiume	45 19 0	12 48		„	0.9935841		—0.1			—0.33	„
36	Bordeaux	44 50 26	2 54		W	0.9934550	—3.1	—3.7			—4.09	„
37	Figeac	44 36 45	0 17		„	0.9934603	—2.9	—3.8			—3.04	„
38	Toulon	43 7 20	3 36		O	0.9933644		—0.1	—1.32	—1.75	—1.38	Duperrey
39	Barcelona	41 23 15	0 12		W	0.9932321		0.0			—0.45	Biot
40	New York	40 42 43	76 20		„	0.9931555	+0.2	—0.9	—1.16	—1.56	—1.18	Sabine
41	Formentera	38 39 56	0 55		„	0.9929755	—0.9	+0.2			—1.22	Biot
42	Lipari	38 28 37	12 33		O	0.9930792		+4.4			+4.00	„
43	Bonin-Inseln	27 4 12	140 0		„	0.9923284			+11.25	+11.04	+11.34	Lütke
44	St. Blas	21 32 24	107 36		W	0.9915627	—5.3	—6.0	—5.97	—6.19	—5.94	Hall
45	Mowi	20 52 7	159 2		„	0.9917632	+5.7	+5.2	+4.52	+4.29	+4.54	Freycinet
46	Jamaica	17 56 7	79 10		„	0.9914677	+0.7	—0.8	—1.24	—1.44	—1.18	Sabine
47	Guam	13 26 18	142 26		O	0.9913800	+7.5	+6.8	+3.80	+3.83	+4.08	Lütke
48	Madras	13 4 9	77 57		„	0.9911857	+0.5	—0.8	—3.83	—4.03	—3.78	Goldingham
49	Trinidad	10 38 55	63 51		W	0.9910677	—3.7	—5.2	—5.18	—5.37	—5.12	Mittel aus Foster und Sabine
50	Porto Bello	9 32 30	81 57		„	0.9911775			+1.05	+0.88	+1.14	Foster
51	Sierra Leone	8 29 28	15 39		„	0.9910743	+0.2	—1.3	—2.16	—2.32	—2.08	Sabine
52	Ualan	5 21 16	160 41		O	0.9912605			+8.66	+8.69	+8.92	Lütke
53	Galapagos	0 32 19	92 50		W	0.9910057	+2.1	+0.4	—0.32	—0.48	—0.24	Hall
54	St. Thomas	0 24 41	4 24		O	0.9911043	+6.1	+4.4	+3.97	+3.81	+4.04	Sabine
55	Pulo Gaumah Lout	0 1 49	139 3		„	0.9910537		+5.0	+1.78	+1.62	+1.88	Goldingham
56	Rawak	—0 1 34	128 35		„	0.9909345	—1.9	—2.7	—3.40	—3.56	—3.32	Freycinet
57	Para	—1 27 0	50 49		W	0.9909155			—4.39	—4.55	—4.30	Foster
58	Maranham	—2 31 35	46 36		„	0.9908720	—3.9	—5.6	—6.56	—6.71	—6.26	„
59	Fernando de Noronha	—3 49 59	34 43		„	0.9911582			+5.34	+5.19	+5.44	„
60	Ascension	—7 55 23	16 44		„	0.9911830	+5.3	+3.4	+3.20	+3.01	+2.27	Foster. Sabine
61	Bahia	—12 59 21	41 51		„	0.9911857	—1.7	—2.8	—3.69	—3.87	—3.62	Sabine
62	St. Helena	—15 56 7	8 3		„	0.9915515			+6.75	+6.55	+6.80	Lütke und Foster
63	Isle de France	—20 9 23	55 8		O	0.9917650	+8.1	+7.0	+6.40	+6.16	+6.66	Duperrey
64	Rio de Janeiro	—22 55 22	45 30		W	0.9917030	—2.6	—4.0	—3.62	—3.85	—2.60	Hall
65	Valparaiso	—33 2 30	74 2		„	0.9924741			—2.66	—2.68	—2.38	Lütke
66	Paramatta	—33 48 43	148 40		O	0.9925441	—1.2	—4.7	—2.07	—2.39	—2.08	Brisbane
67	Port Jackson	—33 51 34	148		„	0.9925907	+0.9	+0.3	+0.38		—0.24	Mittel aus Freycinet u. Duperrey
68	Cap d. gut. Hoffnung	—33 54 37	16 8		„	0.9925410	—1.6	—1.2	—2.57	—2.93	—2.58	Foster
69	Montevideo	—34 54 26	58 33		W	0.9926105			—3.12	—3.47	—3.16	„
70	Falkland-Inseln	—51 31 44	60 28		„	0.9941164	—4.3	—2.1	—0.94	—1.70	—1.02	Duperrey
71	Staten-Insel	—54 46 23	66 21		„	0.9944702			+2.42	+1.83	+2.30	Foster
72	Cap Horn	—55 51 20	69 53		„	0.9945340			+1.26	+0.66	+1.34	„
73	South Shetland	—62 56 11	62 54		„	0.9951450			+3.87	+3.18	+3.72	„

Jede Pendelstation giebt eine Gleichung von der Form $L_\varphi = L_0 (1 + A \sin^2\varphi)$, wo L_φ die beobachtete Länge des Pendels in der Breite φ, L_0 die am Aequator und A nach Clairault $= \frac{5}{2}\gamma - \alpha$ ist; γ bezeichnet das Verhältniss der Schwungkraft zur Schwere am Aequator und α die Abplattung der Erde.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate erhält man folgende beide Gleichungen:

$$72.509046 = 73 L_0 + 32.381678 L_0 A,$$
$$32.196057 = 32.381678 + 20.661047$$

woraus $L_0 = 0^m9910108$ und $L_0 A = 0.005104945$ hervorgeht, mithin $\alpha = \frac{1}{284.4}$.

Der theoretische Werth einer Pendellänge ist somit:

$$L_\varphi = 0.9910108 + [7.707991] \sin^2\varphi.$$

Die Zusammenstellung der von den verschiedenen Rechnern gefundenen Resultate ist:

Schmidt	$L_0 = 0.9909690$	$\alpha = \frac{1}{288.4}$,
Airy	0.9910080	$\frac{1}{282.9}$,
Baily	0.9910127	$\frac{1}{285.3}$,
Borenius	0.9910163	$\frac{1}{286.1}$,
A. Fischer	0.9910108	$\frac{1}{284.4}$,

mithin aus allen Rechnungen eine bedeutend grössere Abplattung als aus Gradmessungen.

In vorliegender Tafel nun zeigen die Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung Grössen, die offenbar ausserhalb der Beobachtungsfehler liegen und ihren Grund in andern Ursachen haben müssen. Die meisten Beobachter von Pendelschwingungen, wie namentlich Sabine, schreiben diese Erscheinung den lokalen Störungen der Schwerkraft zu, wie sie durch die grössere oder geringere Dichte der unterliegenden Massen erzeugt werden und geben mit ihren Messungen zugleich den geologischen Charakter des Terrains an, worauf die Pendel schwangen. Derselben Ansicht ist auch Schmidt und Baily, während Airy ausserdem der Ungenauigkeit der empirischen Formel einen Theil jener Differenzen zuschiebt und eine theilweise bessere Uebereinstimmung erzielt, wenn er die Länge des Sekundenpendels darstellt durch die Formel:

$$L_\varphi = L_0 (1 + A \sin^2\varphi - B \sin^2\varphi \cos^2\varphi),$$

woraus er als Abplattungsziffer 288.1 erhält, sich mithin den Resultaten aus Gradmessungen nähert. Doch auch dadurch werden die grossen Differenzen nicht beseitigt. Borenius hält ebenfalls die empirische Formel für nicht ganz ausreichend und er führt deshalb noch eine zweite Rechnung nach der Formel aus:

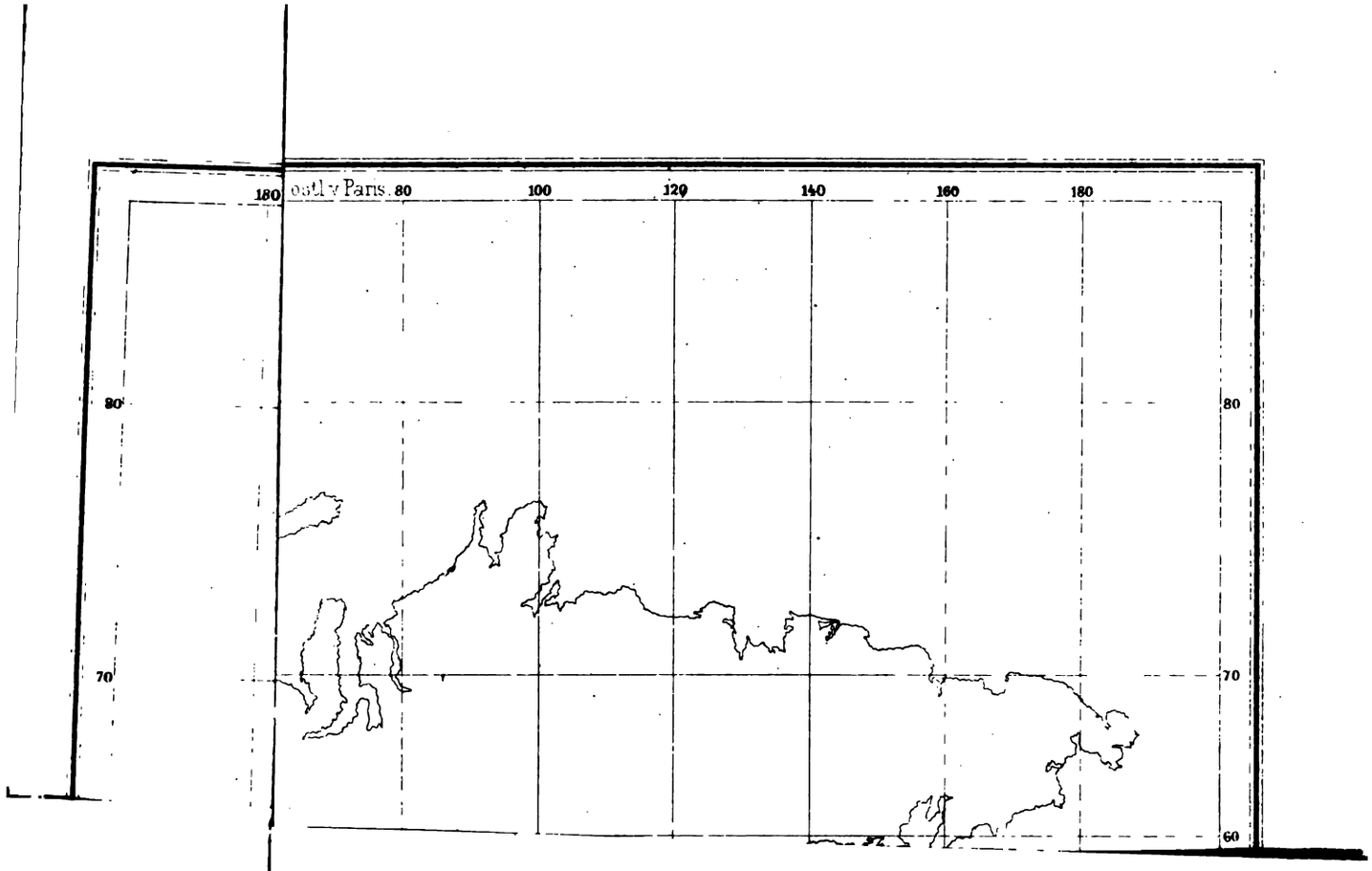
$$v = A + B \cos\varphi + C \cos 2\varphi \text{ *)},$$

wo v die Schwingungszahl ist, wodurch sich die Abplattung mehr der aus Gradmessungen hergeleiteten nähert, es ist nämlich $\alpha = \frac{1}{293.4}$, fast stimmend mit den von Clarke in seinen verschiedenen Bestimmungen der Abplattung gefundenen Resultaten, nämlich $= \frac{1}{294.9}$. Aber auch dadurch wird die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung nicht besser. Borenius spricht zur Erklärung dieser Erscheinung bereits den Gedanken aus, auf den Philipp Fischer seine Theorie aufgebaut hat. Zur Klarstellung dieser Idee ist es nöthig, die Fehler der Pendelmessungen näher zu betrachten.

Indem man 1 bis 2 Schwingungen tägliche Abweichung als von Beobachtungsfehlern herrührend betrachten kann, wird es sich hauptsächlich darum handeln, eine Erklärung für die grösseren Abweichungen zu finden. Es treten nun zwei Eigenthümlichkeiten zu Tag: 1. dass die grössten Abweichungen in der Gegend d Aequators vorkommen, nämlich zwischen $+30^0$ u -30^0 Breite und 2. dass die Stationen mit stark positiven Fehlern zumeist auf Inseln gelegene Punk sind, während die eine geringere Schwerkraft anzeige den Stationen entweder an der Küste oder im Inne der Continente liegen. Weil Philipp Fischer auf die Erscheinung seine Theorie stützt, stelle ich die Ins punkte mit ihren Fehlern, den Küsten- und Festland punkten mit ihen Fehlern gegenüber.

Inselpunkte		Continentalpunkte	
Spitzbergen	+ 3.50	Grönland	−0.2
Melville	+ 3.27	Hammerfest	−1.2
Port Bowen	+ 2.26	Kandalaks	−0.6
Unst	+ 1.70	Drontheim	−3.7
Sitka	− 0.67	Petersburg	+1.3
Shanklin Farm	− 1.04	Stockholm	−0.2
Formentera	− 1.22	Portsoy	+1.3
Liparische Inseln	+ 4.00	Leith Fort	+0.7
Bonin-Inseln	+11.34	Königsberg	−0.1
Mowi	+ 4.54	Güldenstein	+0.63
Jamaica	− 1.18	Altona	+0.56
Guam	+ 4.08	Clifton	−0.63

*) Diese Formel ist aus der Reihe entstanden:
$v = A + B \sin\varphi + C \cos\varphi + D \sin 2\varphi + E \cos 2\varphi + \ldots$ etc.
in welcher die in $\sin\varphi$ und $\sin 2\varphi$ multiplicirten Glieder unberücksichtigt geblieben sind, weil sie für die nördliche und südliche Halbkugel verschiedene Zeichen haben.


180
ostly Paris. 80
100
120
140
160
180
80
70
80
70
60

Inselpunkte	
Trinidad	— 5.12
Ualan	+ 8.92
Galapagos	— 0.24
St. Thomas	+ 4.04
Palo Gaunsah Sout	+ 1.88
Rawak	—3.32
Maranham	—6.26
Fernando de Noronha	+5.44
Ascension	+2 27
St. Helena	+6.80
Isle de France	+6.66
Falkland-Inseln	—1.02
Staten-Insel	+2.30
South Shetland	+3.72
Port Jackson	—0.24

Continentalpunkte	
Petropawlowsk	+3.45
Berlin	+0.32
Arbury Hill	+0.22
Leiden	+0.54
London	—0.82
Greenwich	—0.80
Dünkirchen	—0.51
Gotha	—4.56
Seeberg	—1.10
Inselberg	—0.30
Bonn	—0.08
Mannheim	—2.56
Paris	—2.32
Clermont	—2.10
Mailand	—2.08
Padua	+0.34
Fiume	—0.33
Bordeaux	—4.09
Figeac	—3.04
Toulon	—1.38
Barcelona	—0.45
New York	—1.18
St. Blas	—5.94
Madras	—3.78
Porto Bello	+1.14
Sierra Leone	—2.08
Para	—4.30
Bahia	—3.62
Rio Janeiro	—2.60
Valparaiso	—2.38
Paramatta	—2.08
Cap der guten Hoffnung	—2.58
Montevideo	—3.16
Cap Horn	+1.34

Nun argumentirt Philipp Fischer folgendermaassen: „Dass grade in der Zone von 30° nördlicher bis)° südlicher Breite die grössten Fehler vorkommen, önnte möglicherweise in der Rechnungsmethode liegen; enn nach der Formel $L_\varphi = L_0 (1 + A \sin^2 \varphi)$ erhalten e Stationen in höheren Breiten einen bedeutend grösse- n Coefficienten, mithin einen grösseren Einfluss auf ie Bestimmung von L_0 und A und es müssen daher e Gleichungen dieser Stationen einen geringeren Feh- r zeigen, während bei Stationen in niederen Breiten er Fehler durch die Rechnung nicht verdunkelt wird. ber da Borenius auch nach der Formel $L_\varphi = L_0 (1 - A \cos \varphi + B \cos 2\varphi)$, durch welche grade die niederen reiten grössere Coefficienten geben, fast genau dieselben bweichungen erhält, so müssen die Fehler in Wirklichkeit existiren, sie sind Thatsache. Man muss daher eine Erklärung für die auffallende Erscheinung suchen, dass auf den Inseln sich eine grössere Schwere zeigt, als an der Küste und auf dem Festlande. Theoretisch müsste man grade das Gegentheil vermuthen; denn die Inseln, worauf Pendelschwingungen gezählt worden sind, sind meistens von geringerem Umfange und von tiefem Meere umgeben, also von einer weniger dichten Masse beeinflusst als die Stationen auf dem Festland; es müsste sich daher dort eine geringere Schwerkraft dokumentiren und doch findet das Gegentheil statt. Welches ist die Ursache davon?“

Borenius sucht bereits für die Erscheinung eine Erklärung zu geben, die dann Philipp Fischer weiter verfolgt hat. Borenius sagt: „Von Lokal-Attraktion können diese Störungen nicht herrühren; denn dieselbe müsste so stark sein, dass die Inseln vermöge der Einwirkung dieser Anziehung auf das Wasser überschwemmt würden. Es liegt vielmehr eine allgemeine Ursache vor. Die Continente werden vermöge ihrer dichteren Masse das Wasser des Ozeans anziehen; dasselbe wird daher an den Küsten steigen und sich naturgemäss entfernter von den Küsten senken; dadurch wird auch die Schwungkraft an der Küste grösser wie in der Mitte der Ozeane, wodurch eine weitre Steigung resp. Senkung des Wassers veranlasst wird und dies wird um so mehr der Fall sein, je tiefer der Ozean ist und je weiter die Continente von einander entfernt sind. Da mithin die Oberfläche der Inseln dem Erdmittelpunkte näher und die Schwungkraft auf ihnen kleiner ist, als auf dem Festlande, so muss die Schwerkraft auf den Inseln grösser werden“.

Diese Bemerkungen des Borenius hat Philipp Fischer weiter ausgeführt. Ich verweise auf sein Buch: Untersuchungen über die Gestalt der Erde. Darmstadt. 1868.

Der Gang der Untersuchung ist etwa folgender:

Indem durch den Gegensatz zwischen Festland und Ozean an den Küsten allgemeine Lothstörungen entstehen, die sich erst im Innern der Continente wieder verlieren, wird zugleich das Wasser an den Küsten gehoben und diese Continentalwelle, wie Philipp Fischer diese Erhebung nennt, fängt ohngefähr in 10° Entfernung von der Küste an allmählig gegen die Küste hin zu steigen, gegen den Ozean hin zu fallen. Dieser Continentalwellensaum bestimmt die richtige Geoidfläche. Das Wasser senkt sich unter diese Fläche, näherungsweise geschätzt, gegen 450 Toisen. Dadurch rücken die Inseln im Ozeane dem Erdmittelpunkte näher, die Küsten und Continente entfernen sich davon. Es findet daher auf den Inseln

eine andere Anziehung statt als an der Küste. Auf die Inseln wirkt, die Erde als Kugel gedacht, diese Kugel mit einer Dichte D. Auf die Küstenpunkte wirkt allerdings eine an Volumen grössere, aber an Dichte geringere Kugel. Denn denken wir uns die erste Erdkugel (welche die Inseln darstellt) mit einer concentrischen Kugelschale umgeben, welche die Dichte δ hat. Nun ist dieses δ bei der Erde nur ohngefähr gleich $^1/_2$ D; die mittlere Dichte der gesammten neuen Kugel (erste Kugel + Kugelschale) ist demnach geringer als die der ersten Kugel, mithin der Effekt ihrer Anziehung kleiner als der der ersten, trotz des grösseren Volumens. Ist die Kugelschale nun gar nicht einmal vollständig um die erste Erdkugel, so muss die totale Anziehung noch geringer werden. Dies ist in Wirklichkeit der Fall, folglich muss auf den Inseln sich eine grössere Schwerkraft offenbaren, als auf der Küste. Dies in kurzen Umrissen die Theorie Philipp Fischer's.

Es dürften sich nun manche Einwendungen gegen diese Hypothese, namentlich gegen den letzten Theil derselben, machen lassen. Denn nach diesem Prinzip müsste auf der Spitze eines Berges die Pendellänge kleiner werden, während Carlini's Messung der Pendellänge auf dem Mont Cenis zur Bestimmung der mittleren Erddichte grade das Gegentheil beweist, trotzdem die Dichte des Mont Cenis zwischen $^1/_2$ und $^2/_3$ der Erddichte liegt. Es wird demnach durch die Erhabenheit des Ortes die Anziehung vermehrt, statt vermindert. Ich will aber versuchen, aus den Beobachtungen selbst und ihren Abweichungen die Schwächen des Systems darzulegen. Eins wird man aber als entschieden erwiesen annehmen können, dass man sowohl bei Gradmessungen wie bei Pendelbeobachtungen auf den Gegensatz zwischen Continent und Ozean wird Rücksicht nehmen und die allgemeinen Lothstörungen wird in Rechnung ziehen müssen. Die Erhebung des Wassers an den Küsten dürfte unzweifelhaft nachgewiesen sein und das Niveau des Wassers an der Küste ist nicht das des Ozeans. Nach Villarceau (Compt. rend. LXXIII; séance du 2. Octbr. 1871) wollte Herr Benazé die Abweichung der Lothlinie zu Callao in Südamerika bestimmen und berechnete, in Ermangelung geodätischer Messungen, die Attraktion des südamerikanischen Festlandes direkt, wozu er sich ein Relief des Bodens, die Dichten und die Aenderung der Meerestiefe verschaffte. Er berechnete dabei die Coordinaten des Profils der Meeresoberfläche in der zur Küste senkrechten Richtung bei Callao und fand, dass sich das Meer allmählich senkte, von der Küste ausgehend, bis zu einer Grösse, welche konstant blieb und ohngefähr 137 Meter betrug. „Sind auch die Daten Benazé's ungewiss, sagt Villarceau, so scheint doch das Resultat nicht um $^1/_3$ bis $^1/_4$ fehlerhaft zu sein. Man muss daher für sehr wahrscheinlich halten, dass durch Anziehung des Continents von Südamerika eine Erhebung der Meeresoberfläche an der Küste stattfindet, die gegen 100 Meter und mehr betragen kann."

Nimmt man nun an, dass das Niveau des Ozeans unter dem Niveau des Wassers an der Küste liegt, so wird es sich fragen, ob diese Senkung so bedeutend ist, dass dadurch jene grossen Unterschiede zwischen berechneter und beobachteter Pendellänge erklärt werden können. Philipp Fischer's Annahmen erfordern nach seiner Formeln eine Senkung von 700 — 800 Toisen, Grössen an deren Realität man mit Recht wohl zweifeln kann. Genaue Untersuchung über das Relief des Meeresbodens und seiner Dichte, sowie genaue Ermittelung der Höhen Massen und Dichtigkeit der Continente können allein die gewünschte Auskunft geben.

Sehen wir nun zu, wie sich die Abweichungen der beobachteten Pendellängen von der gerechneten zu oben mitgetheilter Theorie verhalten. Von den 27 Inselpunkten, die wegen der grösseren Schwerkraft demnach eine positive Abweichung haben sollten, zeigen 10 eine geringere Schwere und 5 haben einen Fehler, den man noch als Beobachtungsfehler annehmen kann; es entsprechen daher 12 Stationen der Theorie. Die 46 Continentalpunkte erreichen die Grösse der Abweichungen der Inselstationen überhaupt nicht, schliessen sich der Formel genügend an, und wenn auch das negative Zeichen überwiegt, treten doch 13 Stationen mit positiven Fehlern auf, von denen grade die meisten Küstenpunkte sind, welche der Theorie nach die geringste Schwere haben sollten. Die grössten Abweichungen im negativen Sinne zeigen grade Stationen im Innern des Festlandes die eigentlich normal sein sollten.

Philipp Fischer versucht diese Widersprüche zu lösen. Er sagt, die Inseln Sitka, Jamaika, Trinidad, Galapagos, Maranham, Falkland-Inseln, muss man eigentlich als Küstenpunkte betrachten, denn sie liegen dem Festlande zu nahe. Dies zugegeben, so müssen dann aber auch Melville, Port Bowen in der Nähe des nordamerikanischen Festlandes und grosse Inseln, Ins die liparischen Inseln in der dichten Nähe Italiens und innerhalb der nah gelegenen Inseln Sizilien, Corsika Sardinien im Binnenmeer, St. Thomas an der afrikanischen Küste und Staten-Insel als Küstenpunkte gelten, was der Theorie aber widerspricht und von denen die meisten Philipp Fischer ausdrücklich als Inselpunkte angesehen wissen will. Für Jamaica und Trinidad führt er noch als zweiten Grund an, dass sie in einem seichten

Meere, auf einer in geringer Tiefe unter dem Meeresniveau hinstreichenden Bank liegen und doch rechnet er Porto Bello in demselben seichten Meere und an der Küste zu den Inselpunkten, wie er dies auch mit Cap Horn thut, während Falkland-Inseln zu den Küstenpunkten gerechnet wird. Für die negative Abweichung der Insel Rawak scheint ihm möglicherweise ein Beobachtungsfehler Freycinet's die Ursache zu sein.

Aus dieser Auseinandersetzung geht wohl zur Genüge hervor, dass die Wirklichkeit vorläufig nur gezwungener Weise und durch Inkonsequenzen mit der Theorie in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Die wirklichen Festlandspunkte zeigen im Allgemeinen kleine Abweichungen, ausser Drontheim, Gotha, Bordeaux, Figeac, bei denen sich ein Fehler von 3 bis $4^1/_2$ Schwingungen findet. Für diese Abweichungen giebt obige Theorie keine Erklärung und Philipp Fischer selbst schreibt sie, wenigstens für Drontheim, lokalen Störungen zu, die er bei den Inseln und Küstenpunkten gänzlich verwirft. Es ist aber nicht einzusehen, warum diese lokalen Störungen nur auf dem Festlande vorkommen sollten. Jene grösseren Abweichungen können nur von der geringeren Dichte der unterliegenden Massen herrühren und zwar nur von den Massenschichten im nächsten Umkreise. Denn aus der Vergleichung zwischen Gotha und dem nur 7 Kilometer entfernten Seeberge ergiebt sich für Gotha eine Abweichung von —4.56, für den Seeberg nur —1.10 Schwingungen. Dies ist, wenn man keine Beobachtungsfehler voraussetzt, nur erklärlich, dass grade die zunächst liegenden Massen in geringerem Umkreise den stärksten Einfluss auf die Pendelschwingungen ausüben. Diese Hypothese wird noch durch folgende Beobachtungen unterstützt: Anf der Insel Guam haben Lütke und Freycinet Pendelschwingungen beobachtet, ersterer in der Breite $+13^0 26' 21''$, letzterer in $13^0 27' 51''$ und die Differenz Lütke-Freycinet ist —2.34 Schwingungen im mittleren Tage. Ebenso beobachtete Hall in Rio Janeiro unter $-22^0 55' 13''$, Freycinet unter $-22^0 55' 22''$, die Differenz H.-Fr. = +1.42. Ferner Freycinet auf Port Jackson unter $-33^0 51' 34''$, Duperrey unter $-33^0 51' 40''$ und als Differenz findet sich D.-Fr. = —1.12. Am Cap der guten Hoffnung liess Foster sein Pendel unter $-33^0 54' 37''$, Freycinet das seinige unter $-33^0 55' 15''$ und Fallows unter $-33^0 55' 56''$ schwingen. Die Differenzen sind Fost.-Frey. = —0.25, Fost.-Fall. = —1.23.

Auf den Falklands-Inseln giebt die Differenz zwischen der Beobachtung Duperrey's unter $-51^0 31' 44''$ und der Freycinet's unter $-51^0 35' 18''$: D.-Fr. = +3.10.

Man hat wegen dieser Abweichungen die Messungen Freycinet's mit Misstrauen angenommen, sie dürften aber durch obige Hypothese als wahrscheinlich hingestellt werden. Diese Annahme, dass die zunächstliegenden Massen den stärksten Einfluss auf das Pendel ausüben, giebt auch eine genügende Erklärung für eine grössere Schwerkraft auf den Inseln und für die geringere an den Küsten. Die Inseln bestehen meistens aus Stein und Felsenmassen von grösserer Dichte, während an den Küstenpunkten zumeist angeschwemmtes Land ist. Dadurch finden auch die starken nach Philipp Fischer's Theorie ungenügend erklärten Abweichungen von Trinidad, Maranham, Galapagos und Rawak ihre ungezwungene Erklärung. Trinidad und Maranham ist angeschwemmtes Land, die Galapagos-Inseln bestehen aus Lava mit äusserst zahlreichen Höhlen und Rawak ist ein tiefes Sandlager. Entspricht die Hypothese der Wirklichkeit, so muss sich aus dem geologischen Charakter der Pendelstationen ein Gesetz für die Fehler herleiten lassen, d. h. die Fehler sind abhängig von der geologischen Beschaffenheit, dichtere Gesteine und Massen geben positive Abweichungen oder grössere Schwere, geringere dichte Massen geben negative Abweichungen oder geringere Schwerkraft. Ich stelle hier gruppenweise nach der Dichte der Massen diejenigen Stationen zusammen, von welchen die Beobachter zugleich ihren allgemeinen geologischen Charakter angegeben haben und füge zugleich die Abweichung zwischen Rechnung und Beobachtung bei.

Es ist natürlich, dass, da die Beobachter ihre Stationen nicht speciell auf die Dichte der Massen untersucht, sondern nur im Allgemeinen ihre geologische Beschaffenheit angegeben haben, nur die von der mittleren Dichte der Erdoberfläche am meisten nach beiden Seiten hin abweichenden Massen sich entschieden in den Resultaten werden erkennen lassen, während diejenigen Fels-, Stein- oder Erdarten, die in ihrer Dichte bedeutend variiren können, wie Kalkstein, Kiesel, Sandstein etc., aber im Mittel der mittlern Erdoberflächendichte nahe kommen, so lange zur Beurtheilung der Hypothese nicht werden benutzt werden können, bis ihre Dichte auf den betreffenden Stationen selbst bestimmt worden ist.

Gruppe I. Entschieden grössere Dichte als die mittlere der Erdoberfläche:

a. Compacter Basalt		b. Comp. vulkan. Felsen	
Ualan	+8.92	Ascension	+2.27
St. Thomas	+4.04	South Shetland	+3.72
Fernando de Noronha	+5.44		
St. Helena	+6.80		

c. Quarz und Jaspisfelsen.

Spitzbergen	+3.50	Cap Horn	+1.34
Staten-Insel	+2.30	Petropawlowsk	+3.45

Gruppe II. Massen, die selbst in ihrer Dichte variiren, im Mittel aber der mittleren Dichte der Erdoberfläche nahe kommen:

a. Kalkstein b. Serpentin

Port Bowen	+2.26	Unst	+1.70
Petersburg	+1.34	Portsoy	+1.38
Jamaica	—1.18	Arbury Hill	+0.22

c. Sandstein.

Melville	+3.27	Grönland —0.22	Leith Fort +0.74

Gruppe III. Entschieden geringere Dichte als die mittlere der Erdoberfläche.

a. Granit

Kandalaks	—0.65
Sierra Leone (schnell verwitternd)	—2.08
Rio Janeiro	—2.60
Valparaiso	—2.38
Montevideo mit Sand	—3.16

b. Thon in Kalk

Drontheim	—3.72	London	—0.82
Clifton	—0.63	Shanklin Farm	—1.04

c. Sand

New York	—1.18 (110′ tiefes Sandlager auf Serpentin)
Rawak	—3.32
Para	—4.30

d. Angeschwemmtes Land

Trinidad	—5.12	Maranham	—6.26

Die Abhängigkeit der Fehler von der Dichte der umgebenden und unterliegenden Massen scheint hiernach namentlich durch die beiden äusseren Gruppen hinlänglich nachgewiesen zu sein, und dürfte obige Hypothese grosse Wahrscheinlichkeit für sich haben. Durch dieselbe finden die grossen Abweichungen eine ebenso einfache als natürliche und ungezwungene Erklärung. Nach vorliegenden Beobachtungen kann man das Maximum der Lokalanziehung auf 5 Schwingungen für den mittleren Sonnentag annehmen; der Gegensatz zwischen Insel- und Küstenstation verschwindet grösstentheils und die etwa noch übrig bleibenden Fehler bei den weit im Ozean liegenden Inseln können durch Ph. Fischer's Prinzip der allgemeinen Störungen, wie es sich grade in der Aequatorgegend am deutlichsten offenbaren muss, ihre Erklärung finden.

Ueben nun lokale Schwerestörungen solch bedeutenden Einfluss auf die Pendelschwingungen aus, so wird man solche gestörte Stationen vorläufig von der Bestimmung der Gestalt der Erde ausschliessen müssen, bis man durch Versuche und direkte Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Materien auf das schwingende Pendel im Stande sein wird, den Effekt der untenliegenden Massen auf die Pendellänge zu berechnen. Verzichtet man auf die Beobachtungen in der hauptsächlich gestörten Zone von +30° bis —30° Breite, so erhält man mit Ausschluss der Beobachtungen von 43 bis 64 die beiden Gleichungen:

$$50.7003949 = 51\,L_0 + 31.198243\,L_0 A,$$
$$31.022488 = 31.198243 + 20.520954,$$

woraus $L_0 = 0.9909146$ und $\alpha = \frac{1}{296.6}$ folgt.

Diese eben erhaltene Abplattung stimmt mit den verschiedenen aus Gradmessungen berechneten überein und liegt innerhalb der Fehlergrenzen der Bessel'schen Bestimmung. Der so oft angeführte Unterschied der Abplattung aus Gradmessungen und Pendellänge verschwindet daher, wenn man die Stationen von all zu grosser Lokalattraktion bei beiden Messungen ausschliesst.

Will man überhaupt untersuchen, in wie weit die Gestalt der Erde, abgeleitet aus Pendelmessungen, mit der aus Gradmessungen gefundenen übereinstimmt, so darf man nur die Pendelmessungen berücksichtigen, welche auf dem Terrain der Gradmessungen angestellt worden sind. Denn da die Erde kein regelmässiges Sphäroid ist, so werden die Resultate immer nur das aus den Messungen sich ergebende mittlere Sphäroid darstellen und jede neue Messung wird das frühere Resultat modifiziren und eine andere Grösse und Gestalt der Erde geben, wie jede neu hinzutretende Beobachtung das arithmetische Mittel ändert. Man kommt nur dann dem den Unregelmässigkeiten sich am besten anschmiegenden Sphäroid nahe, wenn die Messungen so zahlreich wie möglich und über alle Theile der Erde vertheilt sind, so dass jeder Theil mit gleichem Gewicht an der Bestimmung des wahrscheinlichen Sphäroids theilnimmt. Will man daher zwei heterogene Messungsmethoden auf der Erde mit einander vergleichen, so ist dies nur erlaubt, wenn beide unter gleichen Verhältnissen, also auf demselben Terrain, vorgenommen werden, weil sonst nicht vergleichbare Resultate erzielt werden können. Leider ist die Zahl der Pendelmessungen in den Gegenden der bis jetzt zur Berechnung der Grösse und Gestalt der Erde benutzten Gradmessungen gering; es sind dies folgende Stationen: Hammerfest, Unst, Petersburg, Portsoy, Leith Fort, Güldenstein, Altona, Clifton, Arbury Hill, London,

Greenwich, Dünkirchen, Shanklin Farm, Paris, Clermont, Bordeaux, Figeac, Barcelona, Formentera, Cap der guten Hoffnung. Behandelt man diese nach der Methode der kleinsten Quadrate, erhält man die Gleichungen:

$$20.8756205 = 21\,L_0 + 12.680121\,A\,L_0,$$
$$12.606858 = 12.680121 + 8.006755,$$

woraus $L_0 = 0.9909039$, $A\,L_0 = [7.7206075]$,

$$\alpha = \frac{1}{297.24}$$ hervorgeht.

Dieses α liegt der Bessel'schen Bestimmung sehr nahe und die Resultate aus Gradmessungen und Pendellängen stimmen innerhalb der Messungsgegenden überein.

Ich glaube, im Vorstehenden nachgewiesen zu haben, dass ein Widerspruch zwischen Gradmessung und Pendelmessung nicht besteht und dass man die bedeutenderen Unterschiede zwischen beobachteter und gerechneter Pendellänge mit grosser Wahrscheinlichkeit aus der Einwirkung der Lokal-Attraktion herleiten kann, und dass Philipp Fischer's Annahme zur Erklärung dieser Erscheinung erst in zweiter Linie kommt. Es dürften aber auch noch einige andre Ursachen dazu beitragen, namentlich am Aequator und im hohen Norden, die Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung zu vergrössern, wenn auch in geringerem Grade. Dazu rechne ich: dass bei Bestimmung der Grösse und Gestalt der Erde, aus Gradmessungen, die mittleren Breiten zwischen 30° und 60° wegen zahlreicher Messungen mit grösstem Gewichte eintreten, während die äquatorealen und nördlichen Gegenden nur geringeren Einfluss haben können. Man erhält dadurch Dimensionen, wie sie der Gegend des 45. Breitengrades am besten entsprechen, in welcher Zone auch die Pendelmessungen zwischen Theorie und Beobachtung genügende Uebereinstimmung zeigen. Es dürften auch die extremen Temperaturen in der kalten und heissen Zone ihren Beitrag zu den grössern Fehlern liefern, da man mit Gewissheit noch nicht bestimmen kann, ob die Ausdehnung in niederen wie hohen Temperaturen gleichmässig vor sich geht, namentlich ob bei anhaltend hohem oder niedrigem Wärmegrade der Ausdehnungskoeffizient sich gleich bleibt. Einen weiteren fehlerhaften und auch grösseren Einfluss übt eine ungenaue Reduktion der Pendelschwingungen auf den Meereshorizont aus, da hierbei die geologische Beschaffenheit des Zwischenlandes mit in Rechnung gezogen werden muss und es fraglich ist, ob bei allen Messungen genügende Rücksicht darauf genommen worden ist.

Offenbar ist die Zahl der Pendelbeobachtungen noch zu gering und zu wenig vertheilt über den ganzen Erdkörper, um mit Bestimmtheit die Ursache der grossen Fehler anzugeben. Da aber die Dichte der nächsten Massen wahrscheinlich den grössten Einfluss übt, muss man daher überall, wo sich solche Störungen zeigen, ähnlich wie es bei den Lothablenkungen um Moskau und im Harz mit Messung von Polhöhen geschehen, den Effekt des umliegenden Terrains durch nahe aneinander liegende Pendelstationen feststellen und den geologischen Charakter der gestörten Gegend untersuchen, um dadurch den Einfluss der Massen auf das Pendel berechnen zu können. Es wird nöthig sein, an Orten, die geologisch bekannt und in der Dichte ihrer Massen verschieden sind, Pendelschwingungen zu zählen, um daraus auf die Einwirkung der verschiedenen Massen Schlüsse zu ziehen. Ist man dann im Stande, diesen Einfluss zu berechnen, so wird man denselben bei Vergleichung der planmässig über die Erde vertheilten Beobachtungen berücksichtigen und dann das allen am besten genügende Sphäroid als das wahrscheinlichste annehmen müssen. Dazu ist aber erforderlich, dass auch Gradmessungen gleichmässig in allen Erdtheilen ausgeführt werden, um die wahrscheinlichsten Dimensionen zu erhalten und die Gestalt durch beide Messungen zu kontroliren, zu welchem Zwecke auf jeder astronomischen Station auch Pendelmessungen gemacht werden sollten. Es dürfte sich überhaupt empfehlen, auf nachgewiesen durch Lokal-Attraktion gestörtem Terrain nicht bloss die Störungen in der Polhöhe zu untersuchen und abzugrenzen, sondern auch die in Länge oder im ersten Vertikal und die Störungen der Schwerkraft, um durch den Effekt der störenden Masse nach 3 Richtungen hin auf die störende Masse selbst zu schliessen. Dazu ist natürlich, ausser der Uutersuchung der geologischen Beschaffenheit der Gegend, ein gutes Nivellement zur Feststellung der Höhenverhältnisse nothwendig. Und da sich auf dem gestörten Terrain um Moskau auch Störungen im Erdmagnetismus gezeigt haben, dürfte es auch zwekmässig sein, solche Gegenden auf magnetische Störungen zu untersuchen. Hoffentlich wird die von Herrn General Baeyer in's Leben gerufene europäische Gradmessung diese Fragen wenigstens für Europa lösen.

A. Fischer.

Ein Beitrag zur Theorie der terrestrischen Refraction.

Es soll im Folgenden gezeigt werden, dass die Annahme einer algebraischen Gleichung dritten Grades für die Lichtcurve zwischen zwei Punkten der Erdoberfläche ohne eine bestimmte, von vornherein zu machende, Voraussetzung über die Temperaturabnahme mit der Höhe sehr einfache Refractionsformeln liefert, welche einer Reihe von Beobachtungen besser Genüge leisten, als die bisher vorhandenen complicirteren Theorien.

Wir nehmen folgende Bezeichnungen an: In zwei Punkten, P_1 und P_2 (von denen etwa P_1 der untere und P_2 der obere ist), werden die gegenseitigen Zenithdistanzen z_1 und z_2 beobachtet, sowie die Lufttemperaturen T_1, T_2 und die Barometerstände B_1, B_2. Die Luftdichten seien ρ_1 und ρ_2, x sei der Höhenunterschied beider Punkte und r der Erdhalbmesser mit Einschluss der mittleren Höhe der Punkte. Mit α_0 bezeichnen wir die Refractionsconstante, und zwar findet man aus den Angaben von Bessel in den Tabulae regiomontanae p. LIX — LXII mit Zuziehung der Bemerkungen im Berliner astr. Jahrbuch für 1826 S. 16

$$\alpha_0 = 1.003282 \times 57''538,$$

gültig für eine Lufttemperatur 48°75 Fahrenheit = 9°31 Celsius und einen Barometerstand von 751.51 Millimeter, welcher sowohl in Bezug auf das Quecksilber als auf den Maassstab auf 0° C. reducirt ist. Man hat daher für irgend welche andere Lufttemperatur T (in C°) und einen Barometerstand B (in Millimetern auf 0° reducirt) den entsprechenden Werth α

$$\alpha = 1.003282 \times 57.538 \frac{B}{751.51} \frac{1 + 0.003665 \times 9.31}{1 + 0.003665\,T}$$

in Sekunden, oder mit Reduction auf die Normalwerthe 760mm und 0°

$$\alpha = 0.00029269 \frac{B}{760} \frac{1}{1 + 0.003665\,T}$$

in Bogenmaass. Den Werthen B_1T_1 und B_2T_2 entsprechen bezw. α_1 und α_2.

Mit Annahme dieser Bezeichnungen wird die Differenzialgleichung der Lichtcurve (nach Laplace Mécanique céleste, Tome IV, pag. 246), mit einigen im vorliegenden Falle jedenfalls zulässigen Vereinfachungen:

$$-d\zeta_1 = \frac{\alpha_2}{1-2\alpha_2} \frac{\frac{d\rho_2}{\rho_1} \sin z_1}{\sqrt{\cos^2 z_1 - 2\alpha_2\left(1 - \frac{\rho_2}{\rho_1}\right) + 2\frac{x}{r}\sin^2 z_1}} \quad (1)$$

wobei noch unter ζ_1 verstanden wird die Zenithdistanz der in P_2 an die Lichtcurve gelegten Tangente, gemessen in der Verticale von P_1.

Zum Zweck der Integration der Gl. (1) bringen wir zuerst Alles auf die Veränderliche x.

Da $2\alpha_2$ gegen 1 sehr klein ist, hat man

$$\frac{\alpha_2}{1-2\alpha_2} = \frac{\alpha_0}{1-2\alpha_0} \frac{B_2}{760} \frac{1}{1+\varepsilon T_2}, \quad (2)$$

wobei $\varepsilon = 0.003665$ ist.

Das Verhältniss der Luftdichten ist

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{B_2}{B_1} \frac{1+\varepsilon T_1}{1+\varepsilon T_2} = \frac{B_2}{B_1}(1 + \varepsilon (T_1 - T_2)). \quad (3)$$

Die Beziehung zwischen der Höhe x und den meteorologischen Grössen wird durch die Barometerformel geliefert:

$$x = K (\log B_1 - \log B_2)\left(1 + \varepsilon \frac{T_1 + T_2}{2}\right), \quad (4)$$

wobei K bedeuten soll die barometrische Constante mit Einschluss der Correctionsglieder zweiter Ordnung, nämlich

$$K = 18451\left(1 + 0.377 \frac{c}{B}\right)(1 + 0.002573 \cos 2\varphi)\left(1 + 2\frac{H}{r}\right) \quad (5)$$

wobei c der Dunstdruck, φ die geographische Breite, H die mittlere Meereshöhe und r der Erdhalbmesser ist. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist noch die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe. Jedenfalls wird eine Funktion bestehen:

$$T - t = nx + x^2 \ldots \quad (6)$$

wobei in erster Näherung

$$n = \frac{T - t}{x}. \quad (6a)$$

Die Gl. (4) kann man mit Rücksicht auf (6) durch Reihenentwickelung auflösen und findet

$$\frac{B_1 - B_2}{B_1} = \frac{1 - \varepsilon T_1}{MK} x + \frac{1}{2MK}\left(n\varepsilon - \frac{1}{MK}\right)x^2 + \ldots,$$

wobei M der logarithmische Modul ist. Uebrigens ist schon das zweite Glied für unseren Zweck nicht mehr nöthig. Man findet nämlich durch Substitution der verschiedenen Entwickelungen in (1):

$$d\zeta_1 = \frac{\alpha_0}{1-2\alpha_0} \frac{B_1}{1+\varepsilon T_1} \frac{\left(\frac{1-\varepsilon T_1}{MK} - n\varepsilon\right) + x \ldots}{\sqrt{\cos^2 z_1 + x \ldots\ldots}} \sin z_1\, dx$$

Da nun jedenfalls in erster Näherung:

$$x = L \operatorname{cotg} z_1 \text{ und } dx = dL \operatorname{cotg} z_1,$$

wobei L die Entfernung beider Punkte P_1 und P_2 ist, so hat man

$$d\zeta_1 = \frac{\alpha_0}{1-2\alpha_0} \frac{B_1}{1+\varepsilon T_1}\left(\frac{1-\varepsilon T_1}{MK} - n\varepsilon\right)\frac{1 + L \ldots}{\sqrt{1 + L \ldots}} dL$$

Für die Integration weiss man, dass $\zeta_1 = z_1$ wird mit $L = 0$, daher:

$$\zeta_1 - z_1 = AL + L^2 \ldots,$$

indem wir vorübergehend die 3 ersten Factoren der vorstehenden Formel mit A bezeichnen. $\zeta_1 - z_1$ ist die gesammte Refraction der Lichtcurve zwischen P_1 und P_2, es ist die Summe der Winkel $\triangle z_1$ und $\triangle z_2$, welche die Lichtcurve in den Punkten P_1 und P_2 mit der Sehne $P_1 P_2$ macht, es ist auch gleich dem Winkel, unter welchem die in P_1 und P_2 gezogenen Tangenten der Lichtcurve sich schneiden. Bezeichnen wir diesen Winkel mit $\triangle$ und beziehen die Lichtcurve auf die Tangente in P_1 als Abscissenachse (L) mit rechtwinkligen Ordinaten y, so ist

$$\triangle = \zeta_1 - z_1 = \frac{dy}{dL} = AL + L^2 \ldots$$

Für $L = 0$ verschwindet dieser erste Differenzialquotient, der zweite wird $= A$ und dieses ist zugleich der reciproke Werth des Krümmungshalbmessers der Lichtbahn im Punkte P_1. Hierbei ist die Horizontalentfernung L beider Endpunkte, welche wir uns im Horizont der mittleren Höhe gemessen denken, gleich der Länge der Lichtcurve selbst angenommen.

Unter Refractionscoefficient K pflegt man zu verstehen das Verhältniss der Refraction $\triangle$ zu dem Erdcentriwinkel C, welcher der Entfernung L entspricht, oder was dasselbe ist, das Verhältniss des Erdhalbmessers zum Halbmesser der Lichtcurve, so lange dieselbe als Kreisbogen angesehen werden kann. Specieller verstehen wir nun unter dem Refractionscoefficienten für irgend welchen Punkt der Lichtbahn das Verhältniss des Erdhalbmessers r zum Krümmungshalbmesser ρ der Lichtbahn in dem betrachteten Punkt, also allgemein

$$K = \frac{r}{\rho} = A\,r$$

oder mit Wiedereinführung des Werthes von A

$$K_1 = \frac{\alpha_0}{1 - 2\alpha_0} \frac{B_1}{760} \frac{1}{1 + \varepsilon T_1} \left(\frac{1 - \varepsilon T_1}{M K} - n\varepsilon \right) r. \quad (7)$$

Nun denken wir uns die Gleichung der Lichtcurve nach Potenzen von L entwickelt, nämlich

$$y = P L^2 + Q L^3 + \ldots$$

Ohne weitere Vernachlässigung kann man den 2. Differenzialquotienten allgemein als reciproken Werth des Krümmungshalbmessers ρ nehmen, und indem man $\rho = \rho_1$ für $L = 0$ und $\rho = \rho_2$ für den Endwerth von L annimmt, kann man P und Q in ρ_1 und ρ_2 ausdrücken, nämlich $P = \frac{1}{2\rho_1}$, $Q = \frac{\rho_1 - \rho_2}{6 L \rho_1 \rho_2}$, und man kann nun y als Ordinate einer Parabel oder eines flachen, dieselbe osculirenden, Kreisbogens berechnen, nämlich

$$y = \frac{L^2}{2\rho'}, \text{ wenn } \rho' = \frac{3\rho_1\rho_2}{2\rho_2 + \rho_1},$$

und geht man zu den Refractionscoefficienten über, indem man ρ_1, ρ_2, ρ' und K_1, K_2, K' einander entsprechend annimmt, so erhält man

$$K' = \frac{2K_1 + K_2}{3},$$

ferner $\triangle z_1 = \frac{y}{L} = \frac{L}{2\rho'} = \frac{1}{2} K' C.$

Zusammenfassung der Resultate.

Wenn auf 2 Punkten, P_1 und P_2, die gegenseitigen Zenithdistanzen z_1 und z_2, sowie die Lufttemperaturen T_1 und T_2 (in C^0) und die Barometerstände B_1 und B_2 (in Millimetern auf 0^0 reducirt) beobachtet sind, so berechnet man nach (7), indem man die constanten Theile zusammennimmt:

$$K_1 = c \frac{B_1}{1 + \varepsilon T_1} \left(\frac{1 - \varepsilon T_1}{M K} - n_1 \varepsilon \right) r,$$

$$K_2 = c \frac{B_2}{1 + \varepsilon T_2} \left(\frac{1 - \varepsilon T_2}{M K} - n_2 \varepsilon \right) r,$$

wobei $\log c = 3.58585 - 10$, K die barometrische Constante mit Einschluss der Correctionsglieder zweiter Ordnung nach Gl. (5), $M = 0.43429$ der logarithmische Modul und r der Erdkrümmungshalbmesser für die mittlere Höhe der Beobachtungspunkte ist. n_1 und n_2 sind nach (6) die Temperaturänderungen pro Höheneinheit in der Nähe der Punkte P_1 und P_2; kennt man dieselben nicht, so ist man genöthigt, $n_1 = n_2 = n$ nach (6a) zu nehmen.

Nachdem K_1 und K_2 bestimmt sind, berechnet man

$$K' = \frac{2K_1 + K_2}{3} \qquad K'' = \frac{2K_2 + K_1}{3}$$

$$\triangle z_1 = \tfrac{1}{2} K' C \qquad \triangle z_2 = \tfrac{1}{2} K'' C.$$

Den Höhenunterschied selbst kann man nun 2fach berechnen, nämlich

$$H_2 - H_1 = L_2 \operatorname{cotg}(z_1 + \triangle z_1) + \frac{L^2}{2r},$$

$$H_1 - H_2 = L_1 \operatorname{cotg}(z_2 + \triangle z_2) + \frac{L^2}{2r},$$

oder mit Einführung von K' und K''

$$H_2 - H_1 = L_2 \operatorname{cotg} z_1 + \frac{1 - K'}{2r} L^2,$$

$$H_1 - H_2 = L_1 \operatorname{cotg} z_2 + \frac{1 - K''}{2r} L^2.$$

Weitere Glieder kann man entbehren, wenn unter L_1 und L_2 die Horizontalentfernung L reducirt auf den Horizont von der Höhe H_1 und H_2 verstanden wird.

Vergleichung mit Beobachtungen.

In dem Werke „Ueber die Strahlenbrechung in der Atmosphäre von J. J. Baeyer". Petersburg 1860 (Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.

Petersbourg. VII. Série, tome III, Nr. 5) sind auf S. 45 u. ff. die correspondirenden trigonometrischen und meteorologischen Beobachtungen auf den Stationen Kupferkuhle und Brocken mitgetheilt.

	Kupferkuhle P_1	Brocken P_2
Geographische Breite	51°55′55″86	51°48′1″17
Höhe über dem Meer	171.977 Meter	1142.899 Meter

Azimuth der Verbindungslinie 71°58′

Erdkrümmungshalbmesser $\log r_0 = 6.8054354.0$ in Metern im Meereshorizont,

Erdkrümmungshalbmesser $\log r = 6.8054800.9$ in Metern im Horizont der Mittelhöhe,

Entfernung $\log L_0 = 4.6798165.5$ in Metern im Meereshorizont,

Entfernung $\log L = 4.67986124$ in Metern im Horizont der Mittelhöhe,

Erdcentriwinkel $C = 25'44''5653$,

Zenithdistanzen ohne Refraction 89°3′7″368, 91°22′37″198.

Die Vergleichung dieser für geradlinige Lichtfortpflanzung berechneten Zenithdistanzen mit den beobachteten Zenithdistanzen giebt die Werthe $\triangle z_1$ und $\triangle z_2$.

Im Folgenden stellen wir die Beobachtungen selbst und die daraus mit Hülfe der vorstehenden Daten abgeleiteten Grössen $\triangle z_1$ und $\triangle z_2$ zusammen (wir haben jedoch die meisten Maasse verwandelt, nämlich Pariser Linien in Millimeter, R^0 in C^0, wie auch schon die vorstehenden Fundamentalzahlen, statt wie im Original in Toisen, in Metern ausgedrückt sind, zugleich wurde dabei die Uebereinstimmung der Angaben unter sich durch Nachrechnung controlirt). Der Beobachtungstag ist der 1. September 1849.

Station Kupferkuhle P_1.

Zeit	Zenithdistanz z_1	$\triangle z_1$	Barometer B_1	Lufttemperatur T_1	Psychrometer t_1	Dunstdruck c
6h35m	89°0′ 2″94	3′ 4″43	747mm16	10°50	9°00	7mm7
7 34	0 12.64	2 54.73	747 . 13	15.00	12.00	8 . 6
8 34	0 39.29	2 28.08	747 . 27	17.88	14.25	9 . 8
9 34	0 59.97	2 7.40	747 . 45	18.38	14.38	9 . 8
10 34	1 10.11	1 57.26	747 . 27	19.88	14.38	8 . 9
11 34	1 14.32	1 53.05	747 . 09	21.50	14.63	8 . 2
12 34	1 20.31	1 47.06	747 . 09	22.63	15.00	8 . 1
1 34	1 20.89	1 46.48	747 . 13	23.38	15.13	7 . 7
2 34	1 21.44	1 45.93	747 . 13	23.38	15.00	7 . 6
3 34	1 16.77	1 50.60	746 . 93	23.25	14.88	7 . 6
4 34	1 13.90	1 53.47	746 . 77	22.88	14.25	6 . 8
5 34	1 9.05	1 58.32	746 . 84	22.25	13.00	5 . 6
Mittel	89 1 0.14	2 7.23	747 . 11	20.08	13.82	8 . 0

Station Brocken P_2.

Zeit	Zenithdistanz z_2	$\triangle z_2$	Barometer B_2	Lufttemperatur T_2	Psychrometer t_2	Dunstdruck c
6 35	91 20 19.42	2 17.78	665 . 72	11.00	7.75	6 . 1
7 34	20 23.71	2 13.49	665 . 92	12.88	9.75	7 . 2
8 34	20 41.14	1 56.06	666 . 30	14.25	11.13	8 . 2
9 34	20 40.15	1 57.05	666 . 39	13.38	10.25	7 . 5
10 34	20 49.64	1 47.74	666 . 30	14.38	11.13	8 . 1
11 34	20 58.23	1 38.97	666 . 35	14.75	11.38	8 . 3
12 34	21 2.08	1 35.12	666 . 28	14.50	10.88	7 . 7
1 34	21 3.22	1 33.98	666 . 39	14.75	10.75	7 . 4
2 34	21 3.08	1 34.12	666 . 44	14.75	10.75	7 . 4
3 34	20 59.47	1 37.73	666 . 30	14.75	10.75	7 . 4
4 34	20 56.32	1 40.88	666 . 19	14.13	10.63	7 . 6
5 34	29 51.63	1 45.57	666 . 08	12.88	10.50	8 . 2
Mittel	91 20 48.99	1 48.21	666 . 22	13.87	10.47	7 . 6

Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe wurde nun vorerst gleichförmig angenommen, so dass $n_1 = n_2 = \frac{T_1 - T_2}{x}$, und damit wurden die Werthe $\triangle z_1$ und $\triangle z_2$ berechnet, deren Vergleichung mit den beobachteten folgende Tafel giebt:

Kupferkuhle $\triangle z_1$.			Brocken $\triangle z_2$.		
beob.	berechn.	Diff.	beob.	berechn.	Diff.
184″4	160″1	—24″3	137″8	153″8	+16″0
174.7	142.9	—31.8	133.5	138.2	+ 4.7
148.1	132.9	—15.2	116.1	129.2	+13.1
127.4	126.1	— 1.3	117.0	123.1	+ 6.1
117.3	122.2	+ 4.9	107.7	119.4	+11 7
113.0	115.0	+ 2.0	99.0	112.9	+13.9
107.1	107.8	+ 0.7	95.1	106.2	+11.1
106.1	104.8	— 1.3	94.0	103.5	+ 9.5
105.9	104.8	— 1.1	94.1	103.5	+ 9.4
110.6	105.5	— 5.1	97.7	104.2	+ 6.5
113.5	104.8	— 8.7	100.9	103.6	+ 2.7
118.3	103.2	—15.1	105.6	102.0	— 3.6
		Mittel:			
127.2	119.2	— 8.0	108.2	116.6	+ 8.4

Die 4. dieser Beobachtungen wurde von Bauernfeind zur Bestätigung der von ihm aufgestellten Refractionstheorie benutzt (die atmosphärische Strahlenbrechung mit Grund einer neuen Aufstellung über die physikalische Constitution der Atmosphäre, Astr. Nachr. 67. Band [1866], S. 83), es wird berechnet $\triangle z_1 = 132''4$, $\triangle z_2 = 128''3$, mit den Abweichungen +5″0 und +11″3 von der Beobachtung, während unsere Abweichungen nur —1″3 und +6″1 betragen.

Baeyer selbst hat in dem citirten Werke nicht die Werthe $\triangle z$, sondern die ihnen entsprechenden K verglichen. Folgende Tafel giebt diese Vergleichung, sowie die entsprechende nach unseren Formeln mit $K = \frac{K_1 + K_2}{2} = \frac{K' + K''}{2}$ erhaltene Vergleichung.

Vergleichung der Werthe K.				
Differenz nach Baeyer	Berechnung	Beobachtung	Berechnung nach Jordan	Differenz
—0.0010	0.2076	0.2086	0.2030	—0.0056
—0.0139	0.1856	0.1995	0.1820	—0.0175
+0.0022	0.1732	0.1710	0.1697	—0.0013
+0.0064	0.1647	0.1583	0.1613	+0.0030
+0.0144	0.1601	0.1457	0.1564	+0.0107
+0.0140	0.1513	0.1373	0.1476	+0.0103
+0.0115	0.1424	0.1309	0.1386	+0.0077
+0.0091	0.1389	0.1298	0.1348	+0.0050
+0.0091	0.1389	0.1298	0.1348	+0.0050
+0.0048	0.1397	0.1349	0.1357	+0.0008
—0.0002	0.1386	0.1388	0.1350	—0.0038
—0.0093	0.1357	0 1450	0.1329	—0.0121
		Mittel:		
+0.0039	0.1564	0.1525	0.1527	+0.0002

Wenn man nun die Frage aufwirft, woher die theilweise bedeutenden Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung rühren, so findet man durch Differenziiren der Refractionsformel (7), dass nur eine falsche Annahme der Temperaturänderung n die Schuld haben kann. Man kann nun umgekehrt aus den beobachteten $\triangle z$ die Temperaturabnahme n berechnen, und zwar n_1 und n_2 für beide Punkte. Ferner kann man die Mitteltemperatur $\frac{T_1 + T_2}{2}$ aus dem bekannten Höhenunterschied und aus den Barometerbeobachtungen rückwärts berechnen. Die Resultate dieser Berechnungen und ihre Vergleichung mit den Beobachtungen zeigt folgende Tafel:

Zeit	Temperaturänderung berechn. unten	berechn. oben	Mittel	beobachtet	Differenz	Mittlere Lufttemperatur berechnet	beob.	Differenz
6h35m	—0.00415	0.00172	—0 00121	—0.00051	—0.00070	11°7	10°7	+1°0
7 34	—0.00333	0.00224	—0.00055	0.00218	—0.00273	13.4	13.9	—9.5
8 34	0.00139	0.00584	0.00362	0.00374	—0.00012	13.5	16.1	—2.6
9 34	0.00551	0.00581	0.00566	0.00516	+0.00050	13.9	16.1	—2.2
10 34	0.00726	0.00770	0.00748	0.00566	+0.00182	14.2	17.1	—2.9
11 34	0.00783	0.00963	0.00873	0.00695	+0.00178	15.3	18.1	—2.8
12 34	0.00884	0.01053	0.00968	0.00837	+0.00131	14.8	18.6	—3.8
1 34	0.00890	0.01075	0.00983	0.00889	+0.00094	15.2	19.1	—3.9
2 34	0.00892	0.01072	0.00982	0.00889	+0.00093	15.4	19.1	—3.7
3 34	0.00800	0.01089	0.00945	0.00875	+0.00070	15.5	19.0	—3.5
4 34	0.00748	0.00933	0.00840	0.00901	—0.00061	15.7	18.5	—2.8
5 34	0.00663	0.00851	0.00757	0.00955	—0.00198	15.2	17.6	—2.4
Mittel	0.00527	0.00781	0.00654	0.00639	+0.00015	14.5	17.0	—2.5

Wie man sieht, zeigen sowohl die Differenzen der berechneten und beobachteten Temperaturmittel, als auch die Differenzen der berechneten und beobachteten Temperaturänderungen einen sehr regelmässigen Verlauf und es muss die nächste Aufgabe der Praxis sein, die tägliche mittlere Periode der letzteren Erscheinung

zu bestimmen, nachdem die tägliche Periode der aus Barometerbeobachtungen rückwärts berechneten Lufttemperatur durch Bauernfeind und Rühlmann schon ziemlich sicher bestimmt ist. Ein täglich periodisches Verhalten der Refraction ist schon im Jahr 1840 durch Baeyer bei seinem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin erkannt worden, es wurde dabei bekanntlich gefunden, dass die Refraction dem halben Tagbogen proportional sei (also im wahren Mittag = 0). Dieses Gesetz hat übrigens nur für wenige Vormittags- und Nachmittagsstunden Geltung, entsprechend den auf diese Stunden concentrirten 119 Beobachtungen, aus denen es gewonnen worden ist.

Trigonometrische und barometrische Beobachtungen vereint angestellt auf Punkten, deren Höhen nivellirt sind, müssen zur Kenntniss der Vertheilung der Wärme in der Atmosphäre führen.

Carlsruhe, den 11. Mai 1876. *W. Jordan.*

Schreiben des Herrn Professors Dr. R. Wolf, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Die soeben in der „Vierteljahrsschrift der Naturforscher-Gesellschaft in Zürich“ erschienene Nr. 39 meiner „Astronomischen Mittheilungen“ enthält in erster Linie den Bericht über den Fleckenstand der Sonne im Jahre 1875. Es ergeben sich aus meinen, aus den Beobachtungsregistern der Herren Billwiller, Weber, Tacchini, Secchi und Schmidt ergänzten Beobachtungen die folgenden Relativzahlen:

1875	Relativzahlen
Januar	14.6
Februar	22.2
März	33.8
April	29.1
Mai	11.5
Juni	23.9
Juli	12.5
August	14.6
September	2.4
October	12.7
November	17.7
December	9.9
Jahr	17.1

Stellt man die für 1875 erhaltene mittlere Relativzahl mit denjenigen der Vorjahre zusammen, so ergiebt sich die Reihe

1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875
16.3 7.3 37.3 73.9 139.1 111.2 101.7 66.3 44.6 17.1

aus welcher auf den ersten Blick hervorgeht, dass entweder schon gegen Ende 1875 ein Minimum eingetreten ist oder dann wenigstens im laufenden Jahre ziemlich sicher eintreten wird, somit die von mir längst erwartete kurze Periode bereits sicher genug vorliegt, um umfassende Vorbereitungen zum möglichst genauen Studium einer so merkwürdigen Anomalie zu treffen. In der That habe ich auch bereits begonnen, mein reiches Material über die frühern Fleckenstände der Sonne zur Erstattung einer möglichst langen Reihe einheitlicher Zahlen zu benutzen.

Der Relativzahl 17.1 entspricht nach meinen früher aufgestellten Formeln für Prag die Declinationsvariation

6′66,

und nach Mittheilung von Herrn Professor Hornstein ergab sie sich daselbst aus den Beobachtungen zu

6′73,

so dass die schönste Uebereinstimmung meiner Theorie und der Beobachtung besteht.

Auf die für 1819 — 1836 mitgetheilten monatlichen Relativzahlen behalte ich mir vor, bei einer spätern Gelegenheit zurückzukommen, und begnüge mich einstweilen für dieselben auf meine „Mittheilungen“ zu verweisen. Dagegen habe ich noch anzuführen, dass ich 1872, zur Zeit, als die Längenbestimmung Pfänder-Zürich-Gäbris, deren Berechnung nun so ziemlich abgeschlossen ist, im Gange war, den Versuch machte, an einem electrischen Pendel von Hipp meine Personalcorrection zu bestimmen. Der Versuch fiel günstig aus, und ich erhielt so für mich die Personalcorrection

$$W = -0^s211 \pm 0.011,$$

während ich früher unter Anbringung meiner vielfach mit Prof. Hirsch nach verschiedenen Methoden bestimmten Gleichung an dessen am Neuenburger Apparat ermittelte Personalcorrection

$$W = -0^s202 \pm 0.017$$

gefunden hatte. Ich veranlasste hierauf auch Prof. Oppolzer, als er behufs der Gleichungsbestimmung sein auf dem Pfänder benutztes Instrument bei mir aufstellte, denselben zu wiederholen, wobei sich

$$O = -0^s051 \pm 0.007$$

fand, während sich später aus seinen in Neuenburg vorgenommenen Vergleichungen mit Prof. Hirsch

$$O = -0^s050 \pm 0.025,$$

also wieder eine unerwartet gute Uebereinstimmung

BODL: LIBR. PERIODICALS

stronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

88. **Nr. 2096—97.** 8 und 9.

Die Genauigkeit der Formel von Peters zur Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit.

chdem in Nr. 2039 dieser Zeitschrift ein neuer dieser Formel mitgetheilt worden ist, erübrigt e Genauigkeitsschätzung, und genügt es dabei, ır die ursprüngliche Formel zu betrachten, weil ihrer Verallgemeinerung auf complicirtere Aus-ngsfälle so zusammengesetzt wird, dass sie keine

$$\rho = 0.84535\ldots \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n\,(n-1)}}\left\{1 \pm \sqrt{\frac{\frac{\pi}{2} + \arcsin\frac{1}{n-1} - n + \sqrt{n\,(n-2)}}{n}}\right\}.$$

genügt es, für beliebige Werthe der Beobach-zahlen n zu setzen:

$$= 0.84535\ldots \frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n\,(n-1)}}\left\{1 \pm \sqrt{\frac{\pi-2}{2\,(n-1)}}\right\}.$$

bedeuten übereinstimmend mit der Bezeichnung 2039 die λ die Verbesserungen der n Beobach-auf's arithmetische Mittel.

lem wir zum Nachweis der Formel übergehen, ı wir daran, dass nach Nr. 2039 der Durch-werth von $[\text{val. abs. } \lambda] : \sqrt{n\,(n-1)}$ gleich dem chnittsfehler ϑ oder gleich $1 : h\sqrt{\pi}$ ist. Das mitt-hlerquadrat in der Bestimmung von $1 : h\sqrt{\pi}$ aus Einzelwerth von $[\text{val. abs. } \lambda] : \sqrt{n\,(n-1)}$ ist da-ich dem Durchschnittswerth von

$$\left(\frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n\,(n-1)}} - \frac{1}{h\sqrt{\pi}}\right)^2.$$

kann man, wie die Aufstellung des Quadrates setzen den Durchschnittswerth von

$$\frac{[\text{val. abs. } \lambda]^2}{n\,(n-1)} - \frac{1}{\pi h^2},$$

ı die Aufgabe auf die Berechnung des Dürch-werths von $[\text{val. abs. } \lambda]^2$ hinausläuft. Es ist aber

$$[\text{val. abs. } \lambda]^2 = [\lambda_i\,\lambda_i] + [\text{val. abs. } \lambda_i\,\lambda_k]$$

$$i \gtrless k, \text{ von } 1 \ldots n.$$

er $n\,(n-1)$ Glieder val. abs. $\lambda_i\,\lambda_k$ hat nun gleich Durchschnittswerth P, weil die Ausgleichung Rechnungsersparniss gegenüber der Benutzung der Fehlerquadrate bietet. In dieser Schätzung bedienen wir uns des mittlern Fehlers der Formel und zeigen, dass der wahrscheinliche Beobachtungsfehler ρ gleich ist

directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit für die λ die einfache Beziehung zu den wahren Beobachtungs-fehlern giebt:

$$\lambda_i = \varepsilon_i - \frac{[\varepsilon]}{n}, \tag{4}$$

sich also die λ nur durch den Index unterscheiden. Berücksichtigt man nun noch die bekannte Relation, Durchschnitts-Werth von $[\lambda_i\,\lambda_i] = (n-1) : 2h^2$, so folgt für den Durchschnittswerth von $[\text{val. abs. } \lambda]^2$ der Ausdruck:

$$\frac{n-1}{2h^2} + n\,(n-1)\,P. \tag{5}$$

Für $n = 2$ ist nach Nr. 2039, § 2, P gleich dem Durch-schnittswerth von $\left(\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2}\right)^2$ und eine kurze Rechnung zeigt hiernach, dass

$$P = \frac{1}{4h^2};\ n = 2. \tag{6}$$

Für $n > 2$ ergiebt sich P gleich dem Durchschnitts-werthe von

$$\frac{2}{\pi}\int_0^\infty \frac{du}{u}\,\lambda_1\,\lambda_2 \sin(u\,\lambda_1\,\lambda_2), \tag{7}$$

wobei $\lambda_1\,\lambda_2$ einfach mit seinem, durch den schon in Nr. 2039 (11) eingeführten Discontinuitätsfactor ausgedrück-ten, Vorzeichen multiplicirt ist. Man hat nun

$$\lambda_1 = \frac{\varepsilon_1 (n-1)}{n} - \frac{\varepsilon_2}{n} - \frac{\sigma}{n}$$

(8) $$\lambda_2 = -\frac{\varepsilon_1}{n} + \frac{\varepsilon_2 (n-1)}{n} - \frac{\sigma}{n}$$

$$\sigma = \varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \ldots + \varepsilon_{n-1}.$$

Hierin treten ε_1, ε_2, σ als drei von einander unabhängige Fehlergrössen auf, und um den Ausdruck (7) mit seiner Wahrscheinlichkeit multipliciren zu können, ist vorerst die Wahrscheinlichkeit von σ abzuleiten, genauer: die Wahrscheinlichkeit, dass $\varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \ldots + \varepsilon_{n-1}$ zwischen σ und $\sigma + d\sigma$ enthalten ist.

Bezeichnen wir die Indices $3 \ldots n$ für den Augenblick mit $1 \ldots k$, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass der absolute Werth von $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \ldots + \varepsilon_k$ oder kurz $[\varepsilon]$ zwischen σ und σ_1 liegt, gleich

$$\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^k \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_1 \ldots \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_k \, e^{-h^2 [\varepsilon\varepsilon]} \cdot \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \cos [\varepsilon] \omega \, d\omega \int_{\sigma}^{\sigma_1} \cos \omega \Theta \, d\Theta,$$

wobei der unter den auf ε bezüglichen Integralzeichen beigefügte doppelintegrale Factor bekanntlich gleich 1 ist, sobald der absolute Werth von $[\varepsilon]$ zwischen σ und σ_1 liegt, während er sonst verschwindet. Da nun die Wahrscheinlichkeiten für positive und negative $[\varepsilon]$ ohne Zweifel gleich gross sind, hat man vom oben gegebenen Ausdruck die Hälfte zu nehmen, wenn man beide Fälle unterscheidet. Man erhält daher, indem man zugleich für $\cos [\varepsilon] \omega$ die Exponentialgrösse $e^{i [\varepsilon] \omega}$ substituirt, als Wahrscheinlichkeit, dass $[\varepsilon]$ zwischen σ und σ_1 liegt, den reellen Theil von

$$\frac{1}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^k \int_0^{\infty} d\omega \int_{\sigma}^{\sigma_1} \cos \omega \Theta \, d\Theta \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_1 \ldots \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_k \, e^{-h^2 [\varepsilon\varepsilon] + i [\varepsilon] \omega}.$$

Die Ausführung der Integrationen für die ε geschieht nach Formel (13) in Nr. 2039 und ergiebt, da das Imaginäre verschwindet, sofort als gesuchte Wahrscheinlichkeit

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} d\omega \int_{\sigma}^{\sigma_1} \cos \omega \Theta \, d\Theta \, e^{-\frac{k^2 \omega^2}{4 h^2}}.$$

Die Integration nach ω giebt weiter

$$\frac{h}{\sqrt{\pi k}} \int_{\sigma}^{\sigma_1} d\Theta \, e^{-\frac{\Theta^2 h^2}{k}}$$

und wenn man nun $\sigma_1 = \sigma + d\sigma$ setzt, so folgt als Wahrscheinlichkeit, dass $[\varepsilon]$ zwischen σ und $\sigma + d\sigma$ enthalten sein werde:

(9) $$\frac{h}{\sqrt{\pi k}} e^{-\frac{\sigma^2 h^2}{k}} d\sigma.$$

Da im vorliegenden Falle $k = n - 2$ ist, so hat man also als Wahrscheinlichkeit von σ einzuführen den Ausdruck:

(10) $$\frac{h}{\sqrt{\pi (n-2)}} e^{-\frac{\sigma^2 h^2}{n-2}} d\sigma.$$

Der Durchschnittswerth von (7), nämlich P, wird erhalten durch Multiplication des Ausdrucks (7) mit den Wahrscheinlichkeiten von ε_1, ε_2 und σ und Integration über alle möglichen Werthe. Es ist also

$$P = \frac{2}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^3 \frac{1}{\sqrt{n-2}} \int_0^{\infty} \left(\frac{du}{u} \lambda_1 \lambda_2 \sin (u \lambda_1 \lambda_2) . I\right)$$

$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_1 \int_{-\infty}^{+\infty} d\varepsilon_2 \int_{-\infty}^{+\infty} d\sigma \, e^{-h^2 \left(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \frac{\sigma^2}{n-2}\right)}.$$

Führen wir mittelst der Substitutionen (8) anstatt ε_1 und ε_2 ein λ_1 und λ_2, so ändert sich in P nur I und zwar wird

$$I = \frac{n}{n-2} \int_{-\infty}^{+\infty} d\lambda_1 \int_{-\infty}^{+\infty} d\lambda_2 \, e^{-h^2 \left(\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)^2}{n-2}\right)} \int_{-\infty}^{+\infty} d\sigma \, e^{-\frac{n}{(n-2)^2} (\sigma + \lambda_1 + \lambda_2)^2 h^2}.$$

Die Integration nach σ giebt anstatt des Integrales den Factor $\frac{n-2}{h\sqrt{n}} \sqrt{\pi}$; setzt man nun für $\sin (u \lambda_1 \lambda_2)$ die Exponentialgrösse $e^{i u \lambda_1 \lambda_2}$ und führt zugleich die Variable y für λ_2 ein:

$$y = \lambda_2 + \frac{\lambda_1}{n-1},$$

so ergiebt sich P als der Factor von i in dem Ausdrucke

$$\frac{2 h^2}{\pi^2} \sqrt{\frac{n}{n-2}} \int_0^{\infty} \frac{du}{u} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(d\lambda_1 \, \lambda_1 \, e^{-\frac{n}{n-1} h^2 \lambda_1^2 - i u \frac{\lambda_1^2}{n-1}} . I_1\right)$$

$$I_1 = \int_{-\infty}^{+\infty} dy \left(y - \frac{\lambda_1}{n-1}\right) e^{-\frac{n-1}{n-2} h^2 y^2 + i u \lambda_1 y}.$$

Durch Integration nach y erhält man für I_1 den Ausdruck

$$\frac{\lambda_1\sqrt{\pi}}{2h}\sqrt{\frac{n-2}{n-1}}^3\left(\frac{iu}{h^2}-\frac{2}{n-2}\right)e^{-\frac{n-2}{n-1}\cdot\frac{u^2\lambda_1^2}{4h^2}}$$

und wenn man jetzt für den imaginären Theil von

$$\left(\frac{iu}{h^2}-\frac{2}{n-2}\right)e^{-iu\frac{\lambda_1^2}{n-1}}$$

den leicht zu construirenden Ausdruck

$$i\left(\frac{u}{h_2}\cos\frac{u\lambda_1^2}{n-1}+\frac{2}{n-2}\sin\frac{u\lambda_1^2}{n-1}\right)$$

setzt, so wird P gleich

$$\frac{2(n-2)}{\pi(n-1)h}\sqrt{\frac{n}{\pi(n-1)}}\int_0^\infty d\lambda_1\,\lambda_1^2 e^{-\frac{n}{n-1}h^2\lambda_1^2}\int_0^\infty du\cos\frac{u\lambda_1^2}{n-1}e^{-\frac{n-2}{n-1}\cdot\frac{\lambda_1^2u^2}{4h^2}}$$

$$+\frac{4h}{\pi(n-1)}\sqrt{\frac{n}{\pi(n-1)}}\int_0^\infty d\lambda_1\,\lambda_1^2 e^{-\frac{n}{n-1}h^2\lambda_1^2}\int_0^\infty du\frac{\sin\frac{u\lambda_1^2}{n-1}}{u}e^{-\frac{n-2}{n-1}\cdot\frac{\lambda_1^2u^2}{4h^2}}.$$

Nun ist aber, wie bekannt,

$$(11)\qquad \int_0^\infty e^{-\alpha^2z^2}\cos 2\beta z\,dz=\frac{\sqrt{\pi}}{2\alpha}e^{-\frac{\beta^2}{\alpha^2}},$$

α positiv zu nehmen.

Wenn man beiderseits mit $d\beta$ multiplicirt und von $\beta=$ Null bis γ integrirt, so folgt

$$\int_0^\infty e^{-\alpha^2z^2}\frac{\sin 2\gamma z}{z}dz=\frac{\sqrt{\pi}}{\alpha}\int_0^\gamma e^{-\frac{\beta^2}{\alpha^2}}d\beta,$$

oder, indem man noch rechter Hand $\beta=\gamma z$ setzt,

$$(12)\qquad \int_0^\infty e^{-\alpha^2z^2}\frac{\sin 2\gamma z}{z}dz=\frac{\gamma}{\alpha}\sqrt{\pi}\int_0^1 e^{-\frac{\gamma^2}{\alpha^2}z^2}dz,$$

α positiv zu nehmen.

Die Anwendung der Formeln (11) und (12) auf den Ausdruck für P gestattet die Integration nach u und giebt

$$P=\frac{2\sqrt{n(n-2)}}{(n-1)\pi}\int_0^\infty d\lambda_1\,\lambda_1 e^{-\frac{n-1}{n-2}h^2\lambda_1^2}$$

$$+\frac{4h^2}{\pi(n-1)^2}\sqrt{\frac{n}{n-2}}\int_0^1 dz\int_0^\infty d\lambda_1\,\lambda_1^3 e^{-\lambda_1^2\frac{h_2}{n-1}\left(n+\frac{z^2}{n-2}\right)}$$

Hieraus folgt durch Weiterentwickelung

$$P=\frac{(n-2)\sqrt{n(n-2)}}{\pi(n-1)^2h^2}+\frac{2}{\pi nh^2\sqrt{n(n-2)}}\int_0^1\frac{dz}{\left(1+\frac{z^2}{n(n-2)}\right)^2}$$

und endlich unter Beachtung der Relation

$$\arctan\frac{1}{\sqrt{n(n-2)}}=\arcsin\frac{1}{n-1},$$

$$(13)\qquad P=\frac{\sqrt{n(n-2)}+\arcsin\frac{1}{n-1}}{\pi nh^2};\quad n>2.$$

Obgleich für $n>2$ entwickelt, gilt doch diese Formel auch für $n=2$, wie (6) erkennen lässt. Man hat daher unter Substitution von P in (5) allgemein für den Durchschnittswerth von [val. abs. λ]^2 den Ausdruck:

$$(14)\qquad \frac{n-1}{2h^2}+\frac{n-1}{\pi h^2}\left(\sqrt{n(n-2)}+\arcsin\frac{1}{n-1}\right).$$

Der Ausdruck (3) geht damit über in

$$(15)\qquad \frac{\frac{\pi}{2}+\arcsin\frac{1}{n-1}-n+\sqrt{n(n-2)}}{n\pi h^2}.$$

Die Quadratwurzel dieses Ausdrucks ist der mittlere Fehler in der Bestimmung von $1:h\sqrt{\pi}$ oder ϑ nach Formel [val. abs. λ]$:\sqrt{n(n-1)}$; man hat also

$$(16)\qquad \vartheta=\frac{[\text{val. abs. }\lambda]}{\sqrt{n(n-1)}}\left\{1\pm\sqrt{\frac{\frac{\pi}{2}+\arcsin\frac{1}{n-1}-n+\sqrt{n(n-2)}}{n}}\right\}$$

und hiermit ist Formel (1) ebenfalls nachgewiesen, da $\rho=0.84535\ldots\vartheta$ ist.

Setzt man $n=2$, so geht Formel (1) gerade in Formel (2) über; nicht aber für $n>2$. Jedoch kann man alsdann angenähert setzen:

$$(17)\qquad \arcsin\frac{1}{n-1}=\frac{1}{n-1}+\frac{1}{6(n-1)^3}$$
$$\sqrt{n(n-2)}=(n-1)\left(1-\frac{1}{2(n-1)^2}-\frac{1}{8(n-1)^4}\right.$$

und hiermit geht die den mittlern Fehler bezeichnende Wurzelgrösse über in

$$(18)\qquad \sqrt{\left\{\frac{\pi-2}{2(n-1)}\left(1-\frac{\pi-3-\frac{1}{12(n-1)^2}}{(\pi-2)n}\right)\right\}},$$

so dass selbst für $n=3$ die Formel (2) den mittlern Fehler in der Berechnung von ρ noch nicht um ein $^1/_{50}$ seines Werthes irrig angiebt. Folgende Zusammenstellung zeigt die Beziehung der beiden Formeln etwas ausführlicher.

Mittlerer Fehler in der Berechnung von ρ, in Bruchtheilen von ρ, nach Peters' Formel.

	n	(1)	(2)
	2	0.756	0.756
	3	0.525	0.534
(19)	4	0.430	0.436
	5	0.373	0.378
	10	0.250	0.252
	∞	$0.756 : \sqrt{n-1}$	

Aus dem mittlern Fehler in der Berechnung von ρ folgt der wahrscheinliche durch Multiplication mit 0.67449..., so lange n gross ist; denn alsdann befolgen die Abweichungen der Formel (1) vom strengen Werthe ρ ohne Zweifel sehr nahe das Gauss'sche Fehlergesetz und ist dieser strenge Werth von ρ der wahrscheinlichste Werth und nicht nur der Durchschnittswerth aller möglichen Angaben der Formel (1).

Ist aber n klein, so giebt diese Multiplication nur eine rohe Annäherung. Insbesondere hat man für $n = 2$ als wahrscheinliche Grenzen von ρ anstatt $\rho(1 \pm 0.510)$, wie Formel (1) und (2) geben, genauer

(20) $\rho(1 \pm 0.443)$;

wobei $\rho' = 0.443$ die Wurzel der Gleichung

$$(21) \qquad e^{-\frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{1+\rho'}\right)^2} - e^{-\frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{1-\rho'}\right)^2} = \frac{1}{2}$$

ist. Die Entwickelung dieser Gleichung soll nur kurz angedeutet werden.

Für $n = 2$, wo $\lambda_1 = -\lambda_2$, findet man leicht, dass die Wahrscheinlichkeit [val. abs. λ] liege zwischen σ und $\sigma + d\sigma$ gleich ist

$$(22) \qquad h\sqrt{\frac{2}{\pi}}\, d\sigma\, e^{-\frac{h^2\sigma^2}{2}}.$$

Bei gegebenem σ setzt man die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese über h diesem Ausdruck proportional und hat als Wahrscheinlichkeit, dass h zwischen h_1 und h_2 liegt:

$$\sigma^2 \int_{h_1}^{h_2} h e^{-\frac{h^2}{2}\sigma^2}\, dh,$$

wobei der Factor σ^2 so angenommen ist, dass das Integral für $h_1 = 0$ und $h_2 = \infty$ gleich eins wird. Die Integration ergiebt

$$e^{-h_1^2\frac{\sigma^2}{2}} - e^{-h_2^2\frac{\sigma^2}{2}}.$$

Sind die wahrscheinlichen Grenzen von ρ gleich $\rho(1 \pm \rho')$, so sind die von h gleich $h_0 : (1 \pm \rho')$, worin h_0 den Werth der Präcision bezeichnet, welcher der Annahme über ρ entspricht, so dass

$$(23) \qquad 1 : h_0 = \sigma\sqrt{\pi : 2}.$$

Führt man nun ein $h_1 = h_0 : (1 + \rho')$ und $h_2 = h_0 : (1 - \rho')$, so muss ρ' so bestimmt werden, dass obiges Integral $\frac{1}{2}$ beträgt. Und so ergiebt sich Formel (21).

Beiläufig bemerkt: man sieht, dass der Ausdruck (22) die günstigste Hypothese über h nicht in Uebereinstimmung mit Formel (23) darstellt, sondern das $1 : h = \sigma$ verlangt wird. Dem entspricht $\rho = 0.47695$ [val. abs. λ] oder 0.67449 [val. abs. λ] : $\sqrt{2}$, während die Formel (1) giebt 0.84535 [val. abs. λ] : $\sqrt{2}$.

Die Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers aus den Quadraten der Verbesserungen directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit und die Fechner'sche Formel.

Versteht man unter λ die Verbesserungen aufs arithmetische Mittel, unter μ den mittlern und unter ρ den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler, so setzt man für die günstigste Berechnung von ρ bekanntlich die folgenden Formeln:

$$\rho = 0.67449\ldots\mu$$

$$(1) \qquad \mu = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-1}}\left(1 \pm \sqrt{\frac{1}{2(n-1)}}\right),$$

und bedeutet die Wurzel in der Klammer den mittlern Fehler in der Berechnung von μ, in Bruchtheilen des Werthes. Es ist unsere Absicht, die Herleitung dieser Formel für μ unter Annahme des Gauss'schen Fehlergesetzes etwas strenger zu fassen, als sonst selbst nach den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung geschieht. Bezeichnet ε einen wahren Beobachtungsfehler, so ist die zukünftige Wahrscheinlichkeit eines Systems $\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_n$ gleich

$$(2) \qquad \left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n e^{-h^2[\varepsilon\varepsilon]}\, d\varepsilon_1 \ldots d\varepsilon_n.$$

Indem man nun im Falle eines gegebenen Systems der ε die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese über h diesem Ausdruck proportional setzt, erhält man als günstigsten Werth von μ^2

$$\frac{1}{2h^2} = \mu^2 = \frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}.$$

Weil nun aber die ε unbekannt sind, sieht man sich genöthigt, die $[\varepsilon\varepsilon]$ schätzungsweise zu ermitteln und dies dürfte eine Schwäche der Ableitung sein. Dieselbe lässt sich heben, wenn man bedenkt, dass ein System $\lambda_1 \ldots \lambda_n$ auf unendlich vielfache Art aus wahren Fehlern entstehen kann. Da nun aber nur λ gegeben sind, so muss man die zukünftige Wahrscheinlichkeit eines Systems $\lambda_1 \ldots \lambda_n$ berechnen und dieser dann die Hypothese über h proportional annehmen.

§ 1. Wahrscheinlichkeit eines Systems Verbesserungen $\lambda_1 \ldots \lambda_n$ auf's arithmetische Mittel. In dem Ausdrucke (2) führen wir die Variablen $\lambda_1 \ldots \lambda_{n-1}$ und σ anstatt der ε nach den Gleichungen ein:

$$\begin{aligned}
\varepsilon_1 &= \lambda_1 + \sigma \\
\varepsilon_2 &= \lambda_2 + \sigma \\
&\cdots \\
\varepsilon_{n-1} &= \lambda_{n-1} + \sigma \\
\varepsilon_n &= -\lambda_1 - \lambda_2 \ldots - \lambda_{n-1} + \sigma.
\end{aligned}$$

Hierdurch werden die bekannten Beziehungen zwischen wahren Fehlern ε und Verbesserungen λ erfüllt, denn die Addition der Gleichungen giebt $n\sigma = [\varepsilon]$ und zugleich ist der Bedingung $[\lambda] = \text{Null}$ genügt. Die Functionaldeterminante der Substitution, nämlich die Determinante n-Grades

$$\begin{vmatrix} 1 & . & . & . & 1 \\ . & 1 & . & . & 1 \\ . & . & 1 & . & 1 \\ & & & & \\ . & . & . & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = n,$$

es geht daher der Ausdruck (2) über in

$$n\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^n e^{-h^2[\lambda\lambda] + h^2 n\sigma^2} d\lambda_1 . d\lambda_2 \ldots d\lambda_{n-1}\, d\sigma,$$

wobei $[\lambda\lambda] = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \ldots + \lambda_n^2$; $\lambda_n = -\lambda_1 - \lambda_2 \ldots - \lambda_{n-1}$ gesetzt ist. Integriren wir nun über alle möglichen σ, so folgt weiter als Wahrscheinlichkeit eines Systems $\lambda_1 \ldots \lambda_n$ der Ausdruck

$$(3) \qquad \sqrt{n}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^{n-1} e^{-h^2[\lambda\lambda]} d\lambda_1 \ldots d\lambda_{n-1}.$$

Zur Verification kann man denselben über alle möglichen $\lambda_1 \ldots \lambda_{n-1}$ integriren und wird dann gerade eins erhalten, wie es sein muss. Die Integration ist besonders bequem, wenn man zunächst $\lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_{n-1}$ zwischen s und s + ds, also constant annimmt. Mit Benutzung der Formel (9) auf Seite 116 erhält man dann, $k = n - 1$ gesetzt,

$$\sqrt{n}\, e^{-h^2 s^2} \cdot \frac{h}{\sqrt{\pi(n-1)}}\, ds\, e^{-\frac{h^2 s^2}{n-1}},$$

welcher Ausdruck nach s zwischen $-\infty$ und $+\infty$ integrirt, eins ergiebt.

§ 2. Günstigste Hypothese über h bei gegebenen Verbesserungen λ. Wir setzen die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese über h proportional dem Ausdruck (3), wenn ein System λ gegeben ist und die gewöhnliche Schlussweise ergiebt weiter als günstigste Annahme über h diejenige, für welche (3) ein Maximum wird. Die Differentiation zeigt an, dass dies eintritt für

$$\frac{1}{2h^2} = \frac{[\lambda\lambda]}{n-1}$$

und hiermit ist denn der erste Theil der Formel (1) für μ bewiesen *).

§ 3. Wahrscheinlichkeit einer Summe $[\lambda\lambda]$ der Quadrate der Verbesserungen λ. Die Wahrscheinlichkeit, dass $[\lambda\lambda]$ zwischen σ und $\sigma + d\sigma$ liegen werde, ist mit Benutzung von (3) gleich

$$\sqrt{n}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^{n-1} \int d\lambda_1 \ldots \int d\lambda_{n-1}\, e^{-h^2[\lambda\lambda]}$$

integrirt über alle $\lambda_1 \ldots \lambda_{n-1}$, in der Weise, dass der Bedingung Genüge geschieht:

$$\sigma \leqq [\lambda\lambda] \leqq \sigma + d\sigma.$$

Wir führen nun $n-1$ neue Variable t mittelst der Gleichungen ein:

$$\begin{aligned}
t_1 &= \sqrt{2}\,(\lambda_1 + \tfrac{1}{2}\lambda_2 + \tfrac{1}{2}\lambda_3 + \tfrac{1}{2}\lambda_4 \ldots + \tfrac{1}{2}\lambda_{n-1}) \\
t_2 &= \sqrt{\tfrac{3}{2}}\,(\lambda_2 + \tfrac{1}{3}\lambda_3 + \tfrac{1}{3}\lambda_4 \ldots + \tfrac{1}{3}\lambda_{n-1}) \\
t_3 &= \sqrt{\tfrac{4}{3}}\,(\lambda_3 + \tfrac{1}{4}\lambda_4 \ldots + \tfrac{1}{4}\lambda_{n-1}) \qquad (4) \\
&\cdots \\
t_{n-1} &= \sqrt{\frac{n}{n-1}}\,\lambda_{n-1}
\end{aligned}$$

zu denen die Functionaldeterminante $\sqrt{n}$ gehört. Damit geht jener Ausdruck über in

$$\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^{n-1} \int dt_1 \ldots \int dt_{n-1}\, e^{-h^2[tt]},$$

wofür sich die Integrationsgrenzen bestimmen nach der Bedingung

$$\sigma \leqq [tt] \leqq \sigma + d\sigma.$$

Jetzt erkennt man aber, dass die Wahrscheinlichkeit für die Quadratsumme der n Verbesserungen λ, $[\lambda\lambda] = \sigma$ gerade so gross ist, wie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Quadratsumme $[tt]$ von $n-1$ wahren Fehlerquadraten t ist gleich σ. Letztere habe ich in Schlömilch's Zeitschr. 1875 S. 303 angegeben und hat man darnach

$$(5) \qquad \frac{h^{n-1}}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}\, \sigma^{\frac{n-3}{2}} e^{-h^2\sigma}\, d\sigma$$

als Wahrscheinlichkeit, dass die Quadratsumme $[\lambda\lambda]$ der n Verbesserungen λ von n directen gleichgenauen Beobachtungen auf ihr arithmetisches Mittel zwischen σ und $\sigma + d\sigma$ liege. Zwischen $\sigma = 0$ und ∞ integrirt, ergiebt sich gerade eins.

§ 4. Der mittlere Fehler der Formel $\mu = \sqrt{[\lambda\lambda] : (n-1)}$. Da es schwer ist, eine allgemeine gültige Formel für den wahrscheinlichen Fehler dieser

*) Auf dieselbe Art kann man auch die Formel für μ^2 bei n vermittelnden Beobachtungen mit m Unbekannten streng nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung ableiten, wie sich Verf. überzeugt hat und an anderer Stelle mittheilen wird.

Formel aufzustellen, so entwickeln wir nur den mittlern Fehler.

Der mittlere Fehler der Formel

$$\mu^2 = \frac{[\lambda\lambda]}{n-1}$$

ist genau bekannt und gleich $\mu^2\sqrt{2:(n-1)}$. Man hat also

$$\mu^2 = \frac{[\lambda\lambda]}{n-1}\left(1 \pm \sqrt{\frac{2}{n-1}}\right)$$

und sobald n gross ist, kann man in bekannter Weise hieraus folgern:

$$\mu = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-1}}\left(1 \pm \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{2}{(n-1)}}\right),$$

woraus die Formel (1) resultirt. Ist aber n klein, namentlich gleich 2, so entbehrt diese Schlussweise wohl jeder Zulässigkeit. Denn alsdann ist $\sqrt{2:(n-1)}$ gegen 1 nicht mehr sehr klein, sondern bei $n=2$ sogar grösser als 1. Wir stellen nun folgende Entwickelung auf.

Das mittlere Fehlerquadrat der Formel

$$\mu = \sqrt{[\lambda\lambda]:(n-1)}$$

ist der Durchschnittswerth von

$$\left(\sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-1}} - \mu\right)^2;$$

entwickelt man das Quadrat und erinnert sich, dass $[\lambda\lambda]:(n-1)$ im Durchschnitt gleich μ^2 oder $1:2h^2$ ist, so folgt

$$\frac{1}{h^2} - \frac{\sqrt{2}}{h}\left(\sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-1}}\right),$$

wobei für die grosse Parenthese der Durchschnittswerth zu substituiren ist.

Mit Rücksicht auf die Formel (5) ergiebt sich als Durchschnittswerth von $\sqrt{[\lambda\lambda]}$ der Ausdruck

$$\frac{h^{n-1}}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}\int_0^\infty \sigma^{\frac{n-2}{2}} e^{-h^2\sigma} d\sigma \text{ d. i. } \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}{h\,\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)};$$

also wird das mittlere Fehlerquadrat für μ gleich

$$\frac{1}{h^2}\left(1 - \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}\sqrt{\frac{2}{n-1}}\right).$$

Man hat daher genauer als (1) die folgende Formel anzunehmen:

$$\mu = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-1}}\left(1 \pm \sqrt{\left\{2 - \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}\sqrt{\frac{8}{n-1}}\right\}}\right) \quad (6)$$

$$\rho = 0.67449\ldots\mu,$$

wobei also die Wurzel in der Parenthese den mittleren Fehler der Formel für μ bedeutet.

Es ist mittelst der bekannten Näherungsformel für $l\Gamma$ leicht zu zeigen, dass für grosse n die Formel (6) in Formel (1) übergeht. Eür kleine n mag folgende Täfelchen die Beziehung der Formeln erläutern.

Mittlerer Fehler in der Berechnung von ρ, in Bruchtheilen von ρ, nach Bessel's Formel.

(7)

n	(1)	(6)
2	0.707	0.636
3	0.500	0.477
4	0.408	0.397
5	0.354	0.346
10	0.236	0.234
∞	$0.707:\sqrt{n-1}$.	

Aus dem mittlern Fehler in der Berechnung von μ oder ρ folgt der wahrscheinliche durch Multiplication mit 0.67449...; jedoch gilt dies hinreichend streng nur für grosse Werthe von n. Für kleine Beobachtungsanzahlen n wird auf diese Weise kein richtiger Werth erhalten, wie man wenigstens für $n=2$ leicht mit Benutzung von Formel (3) oder (5) nachweisen kann (vergl. die Entwickelung auf S. 119).

Man findet streng für die wahrscheinlichen Grenzen von ρ, nämlich $\rho(1 \pm \rho')$, denen die wahrscheinlichen Grenzen $h:(1 \pm \rho')$ enstprechen, den Ausdruck

$$\rho(1 \pm 0.382), \quad (8)$$

wobei $\rho' = 0.382$ als Wurzel der nachfolgenden Gleichung gefunden ist:

$$e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{1+\rho'}\right)^2} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{1-\rho'}\right)^2} = \frac{1}{2}. \quad (9)$$

Dagegen giebt Formel (6) $\rho(1 \pm 0.477)$, also ziemlich abweichend.

§ 5. Fechner's Formel. Herr Fechner hat in Jubelbande von Pogg. Ann. S. 66 eine Formel abgeleitet, welche ρ aus [val. abs. λ] berechnet. Diese Formel ist von der Peters'schen Formel verschieden und so construirt, dass ein möglichst grosser Anschluss an die Formel (6) stattfindet. Wir haben ebenfalls in Nr. 2039 S. 366 erwähnt, dass für $n=2$ zwischen Formel (6) und der Peters'schen Formel eine Differenz erscheint. Wenn dieselbe auch dort ihre naturgemässe Erklärung gefunden hat, so verdient um so mehr eine Formel Beachtung, welche sich der günstigsten Berechnung von ρ besser anschliesst.

Herr Fechner setzt in der Formel $\mu^2 = [\lambda\lambda]:(n-1$ für $[\lambda\lambda]$ den Ausdruck [val. abs. $\lambda]^2.\nu$ ein, worin

$$(20)\qquad \nu = \frac{\text{Durchschnittswerth von } [\lambda\lambda]}{\text{Durchschnittswerth von } [\text{val. abs. } \lambda]^2}.$$

Man erhält alsdann

$$(11)\qquad \mu = [\text{val. abs. } \lambda]\sqrt{\frac{\nu}{n-1}}$$
$$\rho = 0.67449\ldots\mu$$

und zwar setzt Herr Fechner nach einer Näherungsrechnung a. a. O. S. 72, Formel (4),

$$\nu = \frac{\pi(n-1)}{n(\pi+2n-4)}.$$

Wir erhalten dagegen mit Bezug auf die Formel (14) Seite 118

$$\nu = \frac{(n-1):2h^2}{\frac{n-1}{2h^2} + \frac{n-1}{\pi h^2}\left(\sqrt{n(n-2)} + \arcsin\frac{1}{n-1}\right)}$$

oder

$$(13)\qquad \nu = \frac{\pi}{\pi + 2\arcsin\frac{1}{n-1} + 2\sqrt{n(n-2)}}.$$

Dieser Werth ist vom Fechner'schen in (12) nur unerheblich verschieden. Beide ν stimmen für $n=2$ vollkommen überein. Ist $n>2$, so geben die Formeln (17) S. 118 genähert aus (13)

$$(14)\qquad \nu = \frac{\pi(n-1)}{n(\pi+2n-4)}\left(1 + \frac{\pi - 3 - \frac{1}{12(n-1)^2}}{n(\pi+2n-4)}\right)$$

wonach der Fehler von $\sqrt{\nu}$, wenn man es einfach nach Formel (12) nimmt, beträgt

für	$n=3$	$0.0040\sqrt{\nu}$
„	$n=4$	0.0023 „
„	$n=5$	0.0015 „
„	$n=10$	0.0004 „
„	$n=\infty$	Null.

Man kann daher in der Regel den Fechner'schen Werth ν beibehalten. Uebrigens hat Herr Fechner am angegebenen Ort S. 81 ν auch empirisch ermittelt und diese Ergebnisse stimmen mit (12) und (13) gleich gut überein.

Die Fechner'sche Formel giebt ρ immer etwas kleiner als die Peters'sche Formel, nämlich im Verhältniss

$$0.67449\sqrt{\frac{\pi}{n(\pi+2n-4)}} : 0.84535\sqrt{\frac{1}{n(n-1)}},$$

wofür man setzen kann

$$\sqrt{1 - \frac{\pi-2}{2n+\pi-4}}.$$

Die grösste Differenz findet statt für $n=2$, wo die Fechner'sche Formel dasselbe Resultat wie Formel (6) aus den Quadraten der λ ergiebt. Mit wachsenden n aber schwindet der Unterschied der Fechner'schen und Peters'schen Formel mehr und mehr.

Für die Anwendung der Fechner'schen Formel ist zu beachten, dass bei Vereinigung mehrerer Bestimmungen von ρ nicht die ersten sondern die zweiten Potenzen derselben zu nehmen sind (wie für Formel (6)), während bei der Peters'schen Formel die ersten Potenzen zu nehmen sind (vergl. Nr. 2039 S. 366).

§ 6. Mittlerer Fehler der Fechner'schen Formel. Das mittlere Fehlerquadrat in der Bestimmung von μ nach Formel (11) wird gleich dem Durchschnittswerth von

$$\left([\text{val. abs. } \lambda]\sqrt{\frac{\nu}{n-1}} - \mu\right)^2$$

oder

$$[\text{val. abs } \lambda]^2\frac{\nu}{n-1} + \mu^2 - 2\mu\,[\text{val. abs. } \lambda]\sqrt{\frac{\nu}{n-1}}.$$

Nun ist mit Rücksicht auf (10) der Durchschnittswerth des ersten Gliedes gleich μ^2. Man hat daher, wenn man sich zugleich erinnert, dass der Durchschnittswerth von [val. abs. λ] gleich $\sqrt{n(n-1)} : h\sqrt{\pi}$ ist, als mittleres Fehlerquadrat der Formel (11) für μ:

$$(15)\qquad \frac{1}{h^2}\left(1 - \sqrt{\frac{2n\nu}{\pi}}\right).$$

Die Fechner'sche Formel nebst ihrem mittlern Fehler lautet sonach:

$$(16)\qquad \rho = 0.84535..\frac{[\text{val. abs. } \lambda]}{\sqrt{n\left(n-\frac{4-\pi}{2}\right)}}\left(1 \pm \sqrt{2 - \sqrt{\frac{8(n-1)}{\pi+2n-4}}}\right).$$

Für grosse n geht die Wurzelgrösse in der Parenthese über in

$$\sqrt{\frac{\pi-2}{2(n-1)}},$$

woraus man erkennt, dass alsdann im Punkte der Genauigkeit die Fechner'sche und Peters'sche Formel übereinstimmen.

Mittlerer Fehler in der Berechnung von ρ, in Bruchtheilen von ρ, nach Fechner's Formel.

(17)

n	
2	0.636
3	0.486
4	0.408
5	0.359
10	0.246
∞	$0.756 : \sqrt{n-1}$

Zur Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers in der Berechnung von ρ nach (16) hat man bei grossen n den mittlern Fehler mit 0.67449... zu multipliciren. Für kleine n ist dies jedoch nicht correct und bei $n=2$ erhält man die wahrscheinlichen Grenzen von ρ anstatt gleich $\rho(1 \pm 0.477)$ genauer gleich

(18) $\rho(1 \pm 0.382)$.

Da nämlich für $n = 2$ die Formel (16) mit (6) übereinstimmt, so kann der Grenzenausdruck (8) direct auf vorliegenden Fall übertragen werden.

Aus Vorstehendem erhellt, dass die Fechner'sche Formel für kleine n Resultate giebt, die den günstigsten sehr nahe liegen; aber mit wachsender Anzahl der Beobachtungen nähert sich ihre Genauigkeit derjenigen der Peters'schen Formel; vergl. die Zusammenstellungen (19) S. 119 und (7) S. 124.

Ob die Fechner'sche Formel die günstigste Berechnung von ρ aus [val. abs. λ] giebt oder nicht, lässt sich allgemein nicht eher sagen, als bis ein Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines bestimmten Werthes jener Summe gefunden sein wird. Doch ist nach dem hier gegebenen jedenfalls für $n = 2$ die Fechner'sche Formel die beste aller Formeln, welche [val. abs. λ] benutzen. Aber auch für sehr grosse n kann man wohl ohne ausführliche Untersuchung die Fechner'sche Formel (und die alsdann damit coincidernde Peters'sche Formel) für die im erwähnten Sinne beste Formel anerkennen. Es erfolgt nämlich die günstigste Berechnung aus den ersten Potenzen von n wahren Fehlern ε bekanntlich nach der Formel $\rho = 0.84535\ldots$ [val. abs. ε]: n mit dem mittlern Fehler $0.756 : \sqrt{n}$ in Bruchtheilen von ρ. Nun kann aber keinesfalls die Berechnung von ρ aus n Verbesserungen λ nach der entsprechenden Formel mit [val. abs. λ] genauer sein, als aus n wahren Fehlern ε und da der mittlere Fehler der Fechner'schen Formel für grosse n nicht mehr wesentlich von $0.756 : \sqrt{n}$ abweicht, so kann sie alsdann von der (relativ) günstigsten Formel nicht mehr merklich verschieden sein.

Die Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers aus den ersten Potenzen der Differenzen gleichgenauer directer Beobachtungen.

In Nr. 1766 — 67 dieser Nachrichten hat Herr Jordan auf die Benutzung der Beobachtungsdifferenzen hingewiesen; es hat sich alsdann durch die Untersuchungen des Herrn von Andrae herausgestellt, dass der Formel, welche ρ aus den ersten Potenzen ableitet, eine grosse Bedeutung zukommt, während die zweiten Potenzen wieder auf die bekannte Formel mit [$\lambda\lambda$] (vergl. S. 120) führen und höhere Potenzen aus bekannten Gründen unzweckmässig anzuwenden sind. Da man nun nach unsern Ausführungen zu der Fechner'schen Formel annehmen muss, dass man aus [val. abs. λ] überhaupt keine Formel herstellen kann, welche im Betreff der Genauigkeit mit derjenigen concurriren kann, die [$\lambda\lambda$] benutzt, so ist es um so interessanter zu sehen, dass die Jordan'sche Formel wenigstens für grosse n nahezu dasselbe leistet, wie letzterwähnte Formel. Die Jordan'sche Formel nebst mittlerem Fehler lautet nach Herrn von Andrae's Entwickelungen in Nr. 1889

$$\underset{(1)}{\rho = 0.84545..} \frac{[d]\sqrt{2}}{n(n-1)}\left\{1 \pm \sqrt{\left(\frac{n+1}{3}\pi + 2(n-2)\sqrt{3} - 4n + 6\right)\Big/ n(n-1)}\right\}$$

aber diese Formel ist weder im ersten noch im zweiten Haupttheile allgemeingültig bewiesen, was hier geschehen soll. In der Formel bedeutet d den absoluten Werth jeder der $\frac{n(n-1)}{2}$ möglichen Beobachtungsdifferenzen, also

$$(2) \qquad [d] = [\text{val. abs. } (l_i - l_k)] \quad i \leqq k, \text{ von } 1 \ldots n.$$

Man berechnet nach von Andrae bequemer mittelst der Formel

$$(3) \quad [d] = (l_n - l_1)(n-1) + (l_{n-1} - l_2)(n-3) + (l_{n-2} - l_3)(n-5) + \ldots,$$

worin nunmehr die Beobachtungswerthe l nach der Grösse geordnet sind; $l_n > l_{n-1} > l_{n-2} \ldots > l_1$. Wenn es aber bisher nicht gelungen ist, Formel (1) allgemein zu beweisen, so liegt dieses an der Anwendung von (3 Für den Beweis ist (2) geeigneter, weil darin die l noch ohne gegenseitige Beziehung erscheinen; diese Beziehung aber ist nur eine nebensächliche.

Formel (2) giebt sofort mit den wahren Fehlern ε der Beobachtungen die Beziehung

$$[d] = [\text{val. abs. } (\varepsilon_i - \varepsilon_k)] \quad i \leqq k, \ 1 \ldots n.$$

Der Durchschnittswerth von [d] setzt sich nun aus den Durchschnittswerthen der n (n — 1) Glieder rechter Hand zusammen. Der absolute Werth von $(\varepsilon_i - \varepsilon_k)$ ist aber

$$\frac{2}{\pi}\int_0^\infty (\varepsilon_i - \varepsilon_k) \sin u\,(\varepsilon_i - \varepsilon_k)\frac{du}{u}$$

und daher der Durchschnittswerth, wenn man für i und k speziell 1 und 2 setzt:

$$\frac{2}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^2 \int_0^\infty \frac{du}{u} \int_{-\infty}^{\infty} d\varepsilon_1 \int_{-\infty}^{\infty} d\varepsilon_2 (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \sin u (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) e^{-h^2(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2)}$$

Wir setzen nun $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \xi$, $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \eta$ und für $\sin u\,(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ die Grösse $e^{iu(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}$. Damit folgt für den Durchschnittswerth von val. abs. $(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ der Factor von i in

$$\frac{h^2}{\pi^2}\int_0^{\infty}\frac{du}{u}\int_{-\infty}^{\infty}d\xi\int_{-\infty}^{\infty}d\eta\,\eta\,e^{-\frac{h^2}{2}\xi^2-\frac{h^2}{2}\eta^2+iu\eta}$$

Die Integration nach ξ und η (mit Benutzung von Formel (13) in Nr. 2039) giebt damit für den fraglichen Durchschnittswerth

$$\frac{4}{\pi h^2}\int_0^{\infty}du\,e^{-\frac{2u^2}{h^2}}\ \text{d. i.}\ \frac{1}{h}\sqrt{\frac{2}{\pi}},$$

übereinstimmend mit Nr. 2039 (3) und (5). Der Durchschnittswerth von [d] ist hiernach

$$\frac{n(n-1)}{2h}\sqrt{\frac{2}{\pi}}$$

und hieraus folgt zunächst für den Durchschnittsfehler oder $1:h\sqrt{\pi}$

$$\vartheta=\frac{[d]\sqrt{2}}{n(n-1)}$$

und so ist der erste Theil von Formel (1) allgemein bewiesen.

Um auch ihren zweiten Theil zu beweisen, bilden wir den Durchschnittswerth des Fehlerquadrates

$$\left(\frac{[d]\sqrt{2}}{n(n-1)}-\vartheta\right)^2.$$

Hieraus folgt in bekannter Weise als mittleres Fehlerquadrat von ϑ

$$\frac{2([d]^2)}{n^2(n-1)^2}-\vartheta^2,$$

worin $([d]^2)$ den Durchschnittswerth von $[d]^2$ anzeigt. Nun ist

$$[d]^2=[(\varepsilon_i-\varepsilon_k)^2]+[\text{val. abs.}(\varepsilon_i-\varepsilon_k)(\varepsilon_{i_1}-\varepsilon_{k_1})]+[\text{val. abs.}(\varepsilon_i-\varepsilon_k)(\varepsilon_i-\varepsilon_{k_1})],$$

in welchem Ausdrucke i, k, i_1, k_1 immer verschiedene Indices bedeuten, wenn sie in einem und demselben Gliede vorkommen. Innerhalb einer Summe rechter Hand haben die Glieder offenbar gleichgrossen Durchschnittswerth; nennen wir diese beziehungsweise D_1, D_2, D_3, und berücksichtigen die Anzahlen der Glieder

$$\frac{n(n-1)}{2}\qquad\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4}\qquad n(n-1)(n-2),$$

so folgt

$$([d]^2)=\frac{n(n-1)}{2}\left(D_1+\frac{(n-2)(n-3)}{2}D_2+2(n-2)D_3\right).$$

Der Werth von D_1 findet sich ohne Schwierigkeit:

$$D_1=\frac{1}{h^2}.\tag{7}$$

Desgleichen derjenige von D_2; denn die absoluten Werthe von $(\varepsilon_i-\varepsilon_k)$ und $(\varepsilon_{i_1}-\varepsilon_{k_1})$ sind unabhängig von einander, jeder derselben im Durchschnitt aber $\sqrt{2}:h\sqrt{\pi}$; also

$$D_2=\frac{2}{\pi h^2}.\tag{8}$$

Etwas mehr Raum erfordert die Ableitung von D_3. Ich habe sie ohne und mit Benutzung eines Discontinuitätsfactors durchgeführt und gebe hier die letztere, welche sich an die frühern Entwickelungen anschliesst. Es wird wie früher

$$D_3=\frac{2}{\pi}\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^3\int_0^{\infty}\frac{du}{u}\int_{-\infty}^{\infty}d\varepsilon_1\int_{-\infty}^{\infty}d\varepsilon_2\int_{-\infty}^{\infty}d\varepsilon_3\,(\varepsilon_1-\varepsilon_2)(\varepsilon_1-\varepsilon_3)\sin u(\varepsilon_1-\varepsilon_2)(\varepsilon_1-\varepsilon_3)\,e^{-h^2(\varepsilon_1^2+\varepsilon_2^2+\varepsilon_3^2)}$$

oder auch D_3 gleich dem Factor der imaginären Einheit von i in

$$\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^3\int_0^{\infty}\frac{du}{u}\int_{-\infty}^{\infty}d\varepsilon_1\int_{-\infty}^{\infty}d\varepsilon_2\,(\varepsilon_1-\varepsilon_2)\,e^{-h^2(\varepsilon_1^2+\varepsilon_2^2)+iu(\varepsilon_1-\varepsilon_2)\varepsilon_1}.K\qquad K=\int_{-\infty}^{+\infty}d\varepsilon_3\,(\varepsilon_1-\varepsilon_3)\,e^{-h^2\varepsilon_3^2-iu(\varepsilon_1-\varepsilon_2)\varepsilon_3}.$$

Mit Benutzung von Formel (13) u. (14) Nr. 2039 folgt hieraus

$$K=\frac{\sqrt{\pi}}{h}\left(\varepsilon_1+iu\frac{\varepsilon_1-\varepsilon_2}{2h^2}\right)e^{-\frac{u^2(\varepsilon_1-\varepsilon_2)^2}{4h^2}}.$$

Führt man nun ξ und η ein nach den Relationen $\varepsilon_1+\varepsilon_2=\xi$, $\varepsilon_1-\varepsilon_2=\eta$, so wird D_3 gleich dem Factor von i in

$$\frac{h^2}{2\pi^2}\int_0^{\infty}\frac{du}{u}\int_{-\infty}^{+\infty}d\eta\,\eta\,e^{-\eta^2\left(\frac{h^2}{2}+\frac{u^2}{4h^2}-i\frac{u}{2}\right)}.L\qquad L=\int_{-\infty}^{+\infty}d\xi\left(\xi+\eta\left(1+\frac{iu}{h^2}\right)\right)e^{-\frac{h^2}{2}\xi^2+i\frac{u\eta\xi}{2}}$$

und hierfür geben die eben erwähnten Formeln

$$L=\frac{\sqrt{2\pi}}{h}\eta\left(1+i\frac{3u}{2h^2}\right)e^{-\frac{u^2\eta^2}{8h^2}}.$$

Substituirt man dies und zugleich für den Factor von i in dem complexen Theile des Ausdrucks, nämlich

$$\left(1+i\frac{3u}{2h^2}\right)e^{i\frac{u\eta^2}{2}},$$

den leicht zu ersehenden Werth

$$\frac{3u}{2h^2}\cos\frac{u\eta^2}{2}+\sin\frac{u\eta^2}{2},$$

so folgt nunmehr nach einfacher Reduction:

$$D_3=\frac{3}{\pi h\sqrt{2\pi}}\int_0^\infty d\eta\,\eta^2 e^{-\eta^2\frac{h^2}{2}}\int_0^\infty du\cos\frac{u\eta^2}{2}e^{-u^2\frac{3\eta^2}{8h^2}}$$
$$+\frac{2h}{\pi\sqrt{2\pi}}\int_0^\infty d\eta\,\eta^2 e^{-\eta^2\frac{h^2}{2}}\int_0^\infty du\frac{\sin\frac{u\eta^2}{2}}{u}e^{-u^2\frac{3\eta^2}{8h^2}}.$$

Die Anwendung der Formeln (11) und (12) S. 117 liefert

$$D_3=\frac{\sqrt{3}}{\pi}\int_0^\infty d\eta\,\eta\,e^{-\frac{2}{3}h^2\eta^2}$$
$$+\frac{h^2}{\pi\sqrt{3}}\int_0^1 dz\int_0^\infty d\eta\,\eta^3 e^{-\left(\frac{h^2}{2}+\frac{h^2z^2}{6}\right)\eta^2}.$$

Weiter findet sich

$$D_3=\frac{3\sqrt{3}}{4\pi h^2}+\frac{2}{\pi h^2\sqrt{3}}\int_0^1\frac{dz}{\left(1+\frac{z^2}{3}\right)^2}$$

oder

$$D_3=\frac{\sqrt{3}}{\pi h^2}+\frac{1}{6h^2}. \tag{9}$$

Die Substitution von (7), (8) und (9) in (6) giebt

$$\overbrace{10}\,([d^2])=\frac{n(n-1)}{2h^2}\left(\frac{n+1}{3}+(n-2)\frac{n-3+2\sqrt{3}}{\pi}\right),$$

und das mittlere Fehlerquadrat (5) von D wird somit:

$$\frac{1}{n(n-1)h^2}\left(\frac{n+1}{3}+\frac{2(n-2)\sqrt{3}-4n+6}{\pi}\right), \tag{11}$$

wodurch auch der zweite Theil von Formel (1) sen ist.

Mittlerer Fehler in der Berechnung von ρ, in theilen von ρ, nach Jordan's Formel.

n	
2	0.756
3	0.525
4	0.425
5	0.366
10	0.241
∞	$0.715:\sqrt{n-1}$

Für $n=2$ und 3 sind diese Werthe genau di wie bei der Peters'schen Formel. Für $n=5$ mittlere Fehler noch grösser als bei der Fechne Formel, für $n=10$ aber bereits kleiner und für n wird nahezu die Genauigkeit der günstigsten die ρ aus den Fehlerquadraten berechnet. D Resultat erhält man aus der Betrachtung des wahr lichen Fehlers. Derselbe findet sich für gross üblicher Weise aus dem mittlern und für $n=$ die wahrscheinlichen Grenzen von ρ gleich

$$\rho\,(1\pm 0.443);$$

dieselben wie bei der Peters'schen Formel, mit die zuletzt untersuchte Formel für $n=2$ coi

Zum Schlusse dürfte noch der Umstand Erw verdienen, dass die hier behandelte Formel auc wahre Beobachtungsfehler ε angewandt werde (wobei sie jedoch für $n<10$ keinen Gewinn gie dass ρ nach dieser Formel aus n solchen Fehle genauer gefunden wird, als aus n Beobachtungswe

März 1876. *He*

Observations of the Satellites of Neptune and Uranus.

Made with the 26-inch Refractor of the U. S. Naval Observatory, at Washington.
(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent.)

Satellite of Neptune.

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.
Sept. 6	12h19m	201°0	5	3	12h30m	11″90	5	3	H
8	11 50	41.6	5	4	11 59	16.78	5	4	„
9	12 10	20.6	5	2	12 20	11.62	5	2	„
20	11 44	37.2	5	2	11 53	17.23	4	2	„
26	11 20	32.3	6	5	11 50	16.46	3	5	Hn
29	11 40	215.1	5	3	12 0	16.32	4	3	H
Oct. 2	10 53	33.8	5	3	11 6	16.84	5	3	„
2					11 43	17.03	4	2	Hn
5	10 26	212.5	4	5	10 46	16.83	4	5	„
5					11 5	16.75	3	5	„

1875	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.
Oct. 7	10h35m	46°6	4	1					Hn
13	9 27	48.7	3	2	9h48m	14″33	5	2	„
13	9 58	48.9	4	2					
16	10 45	227.4	5	2	11 4	15.73	3	2	„
17	11 54	205.1	5	3	12 22	13.92	4	3	„
19	9 30	46.2	5	4	9 52	15.32	5	4	„
20	10 50	24.5	4	2	11 11	13.91	3	2	„
22	10 31	223.4	4	4	10 47	16.85	3	4	„
25	9 45	41.0	5	4	9 27	16.84	5	4	„
29	9 9	201.1	6	3	9 36	12.71	5	3	„
31	9 53	40.2	4	2	10 17	17.11	5	2	„
Nov. 5	8 53	71.9	4	2	9 34	7.74	2	2	„
6	8 23	40.1	4	2	8 37	17.09	2	2	„
6					8 53	16.92	3	3	„
8	9 12	244.4	5	1	11 1	10.04	2	1	„
12	10 36	34.7	4	2	10 52	17.53	4	2	„
15	8 43	216.2	4	2	9 6	17.64	6	2	„
15	9 29	214.2	4	2					„
17	9 0	58.0	6	1	9 30	11.08	3	1	„
24	8 2	32.7	5	3	8 24	16.70	5	3	„
27	7 30	214.7	5	2	7 42	16.17	5	2	H
29	7 55	53.8	4	1	8 10	13.10	2	2	Hn
29	8 29	50.5	8	2					„
30	7 57	32.2	5	3	8 12	16.29	5	3	H
Dec. 2	8 21	230.3	5	3	8 35	14.16	5	3	„
15	6 40	207.2	5	3	6 56	13.96	5	3	„
17	9 0	41.3	3	3					„
20	6 2	223.1	5	3	6 17	16.12	5	3	„
1876									
Jan. 3	7 42	64.1	5	2	7 54	9.72	3	2	„
4	7 11	36.8	5	3	7 42	16.70	4	3	„
7	7 35	214.1	5	4	7 45	16.39	5	4	„
10	6 38	33.8	5	1½	6 52	17.01	5	1½	„
13	6 42	214.3	5	2	7 12	16.35	5	2	„
24	7 10	223.7	5	3	7 24	14.28	5	3	„
25	6 52	207.4	5	3	7 4	14.80	5	3	„
28	6 28	28.6	5	2	6 43	14.67	2	2	„
31	6 41	205.0	5	4	6 50	13.73	5	4	„

Satellites of Uranus. Oberon.

1876									
Jan. 6	12 27	339.6	3	4	12 37	33.05	2	4	Hn
14	11 48	110.6	4	1	12 2	23.30	1	1	„
20	12 33	320.9	4	2	12 47	26.92	4	2	„
25	11 4	181.4	4	2	11 24	44.12	4	2	„
26	11 5	163.5	4	4	11 19	35.53	4	4	„
Febr. 2	10 43	337.8	4	4	11 12	32.79	4	4	„
16	10 53	320.9	2	1					„
17	10 58	271.5	3	3	11 41	22.29	3	3	„
18	11 6	227.8	4	4	11 25	30.18	2	4	„

1876	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.
Mar. 4	10^h52^m	198°3	4	4	11^h18^m	44″25	2	3	Hn
9	8 54	57.4	4	3	9 6	27.28	4	3	H
13	8 44	346.8	4	3	8 55	38.24	4	2	„
14	9 44	318.2	4	2	9 52	27.30	3	2	„
22	9 18	77.9	4	3	9 26	23.36	2	3	„
23	8 58	41.5	4	3	9 8	32.68	4	3	„
31	8 13	198.0	4	2	8 24	43.48	4	2	„
Apr. 6	7 51	30.4	4	3	7 59	37.32	4	3	„
8	7 39	1.5	4	2	7 49	44.27	4	2	„
15	8 3	177.1	4	3	8 13	42.80	4	3	„
				Titania.					
Jan. 6	12 18	23.5	3	4	12 52	31.72	1	2	Hn
14	11 32	48.2	5	2	12 7	27.18	2	2	„
20	12 24	186.2	4	2	13 8	34.22	4	2	„
25	11 8	351.7	4	2	11 40	31.09	4	2	„
26	11 35	309.6	4	5	11 40	17.18	1	—	„
31	11 19	76.3	4	5	11 36	16.32	2	3	„
Febr. 2	10 42	6.8	4	4	11 12	34.40	4	4	„
12	11 19	332.6	4	3	11 27	23.27	1	3	„
16	10 49	166.1	2	1					„
17	11 0	112.9	3	3	11 19	16.15	3	3	„
18	11 2	44.1	4	4	11 25	23.57	2	4	„
Mar. 4	10 49	176.7	4	4	11 17	31.57	2	3	„
9	8 33	339.7	4	3	8 43	26.45	4	3	„
13	9 6	169.5	4	2	9 16	29.76	4	2	H
14	9 30	125.9	4	2	9 38	18.02	2	2	„
21	8 9	187.3	4	2	8 22	33.95	4	2	„
22	9 34	160.7	4	3	9 46	26.47	4	3	„
23	8 39	105.9	4	3	8 48	16.84	4	3	„
31	7 48	152.3	4	2	8 2	23.52	4	2	„
Apr. 6	8 8	225.0	4	2	8 18	23.35	4	2	„
8	7 59	173.7	4	2	8 9	30.97	4	2	„
15	8 24	212.2	4	3	8 35	27.54	4	3	„
				Umbriel.					
Jan. 20	12 13	179.3	2	3					Hn
26	10 54	23.3	3	4					„
Feb. 16	10 14	357.5	4	2	10 34	20.15	4	2	„
17	10 20	242.9	1	1					„
18	10 49	179.2	4	4	10 35	20.40	2	4	„
22	9 37	184.7	4	1					„
Mar. 3	10 38	23.0	4	3	10 56	19.71	2	3	„
14	8 57	176.3	4	2	9 5	19.43	2	2	H
22	8 48	188.9	4	3	9 2	21.10	2	3	„
				Ariel.					
Jan. 24	10 59	40.4	2	...					Hn
31	10 47	29.0	4	4	11 7	12.32	4	4	„
Feb. 17	10 9	162.7	4	3	10 40	10.64	2	3	„
18	10 8	2.5	4	4	10 22	15.15	4	4	„

1876	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	Wash. m. t.	s	Nr. comp.	wt.	Obs.
Feb. 18	10^h52^m	0°0	1	4					Hn
Mar. 3	10 24	172.7	4	3	11^h13^m	12″87			„
4	10 34	10.8	3	4					„
9	9 22	17.7	4	2	9 32	14.49	2	2	H
13	8 13	182.5	4	2	8 30	14.81	2	2	„
14	8 47	23.4	4	2	9 15	13.72	2	2	„
22	8 54	347.6	4	2	9 10	12.50	2	2	„
23	8 17	189.8	4	3	8 28	14.92	2	3	„

The Companion of Sirius.

1876	Wash. m. t.	p	Nr. comp.	wt.	s	Nr. comp.	wt.	Observer
Jan. 3	12^h	54°3	4	2				Holden
6	11	54.5	6	3	12″13	3	3	„
7	11	56.0	4	3	11.29	4	3	„
12	10.5	57.8	5	—	11.12	4	—	J. C. Watson
20		54.8	4	3				Holden
20	10	54.6	4	—	11.45	4	—	C. H. F. Peters
Mar. 3	8	55.3	5	2	11.26	5	2	Hall
8	7.5	56.0	5	2	11.18	5	2	„
9	7.5	55.2	5	2	11.42	5	2	„
22	8	55.0	4	3	12.22	2	3	Holden
23	8	55.4	5	3	11.07	5	3	Hall
29	8	54.6	4	3	11.98	4	2	Holden
Apr. 6	6.8	54.9	5	3	11.07.	5	3	Hall
7	7.0				11.49	2	1	Holden
8	7.1	54.5	5	2	11.16	5	2	Hall

Mean Results.

Date	p	Obs.	Date	s	Obs.	Nr.	Obs.
1876.033	57°8	Watson	1876.033	11″12	Watson	1	1
1876.055	54.6	Peters	1876.055	11.45	Peters	1	1
1876.095	54.87	Holden	1876.155	11.822	Holden	6	5
1876.219	55.22	Hall	1876.219	11.193	Hall	6	6

In the preceding observations p denotes the angle of position, and s the distance expressed in seconds of arc. Generally the distances have been measured by the method of double distances, and the numbers in the column „Nr. comp.“ designate the number of such double measurements. The remarks of the observers on the faintness of the objects, the quality of the images, etc. have been omitted, as these conditions are sufficiently and more accurately expressed by the numbers in the column wt. Fewer observations of the satellites of Uranus have been made than usual, since the objective was dismounted in April and the flint lense was repolished by Messes Alvan Clark and Son. It is proposed to give up, for the present, observing the outer satellites of Uranus, and after another opposition also the satellite of Neptune. Nearly all the above observations of satellites were made with a power of 890; those of Sirius with a power of 400.

In the column of observer H denotes A. Hall, and Hn E. S. Holden.

23. Mai 1876. *A. Hall.*

Ueber einige im Cap-Cataloge fehlende Nebel.

Bei Gelegenheit der Bearbeitung meiner Beobachtungen über die Nebelgestirne bemerkte ich vor 10 Jahren, dass J. Herschel verschiedene sehr schwache Nebel nicht notirt hat. Dass in seiner Durchmusterung mit dem 20füss. Reflector ein schwaches Object übersehen ward, darf nicht befremden; wenn aber auf einem

Raume von 5° Längen- und 2° Breitenerstreckung der Athener 6füss. Refractor (bei nur 12° bis 16° Höhe) etwa ein Dutzend Nebel mehr aufweist, als Herschel's Catalog, so verdient solche Thatsache einige Aufmerksamkeit, und ich halte für nützlich, die Sachlage mitzutheilen, damit andere Beobachter jene Region genauer untersuchen können.

Da ich keine genauen Positionen von Sternen in $3^{u}5 - 36^{0}$ kenne, 2 oder 3 von Moesta bestimmte ausgenommen, so habe ich die neuen Objecte, die ich durch n^{a} n^{b} n^{c} etc. bezeichne, vorläufig durch Anschluss an Herschel's Nebelpositionen bestimmt. Alle Einzelheiten wird man in Zukunft in meinem Verzeichnisse der eigenen Messungen (1842 — 1875) finden.

Für h 2569 und h 2571 ist eine Corr. von -10^{s} erforderlich, und zwar bei h 2569 ist um so viel die 2. Beob. zu verbessern. In Herschel's Sweep 802 hat eine Verzählung wohl schon seit h 2556 stattgefunden. Die neuen Objecte habe ich meist mit 2 oder 4 Herschel'schen Nebeln verbunden. Ich habe im Ganzen für die fragliche Region 45 Sterne zu Anschlüssen benutzt, und von diesen werde ich die helleren im folgenden Cataloge angeben, in der Hoffnung, dass diese Positionen auf südlichen Sternwarten am Meridiankreis beobachtet werden mögen.

Oerter für 1830.

h 2527	$3^{u}16^{m}11^{s}8$	$-37^{0}50'\ 9''$	
n^{a}	16 14.1	−37 43 42	S. neu
7^{m}	17 29	−37 47 35	
7	19 22	−36 31 17	Piazzi. 69
7	21 48	−34 21	
8	23 30:	−34 13	
h 2545	24	−34 19	
6^{m}	24 20:	−34 14	
9	25 35	−36 42 45	
9	25 45	−36 43 46	
h 2552	27 9.3	−36 42 40	
n^{b}	27 32.3	−36 50 48	S. neu
5.6	27 39	−36 53 12	
7.6	27 55	−35 24 45	Lac. 1141, 220 Moesta
8	$3^{u}28^{m}30^{s}$	$-36^{0}11'\ 21''$	
7.8	28 38	−36 30 33	Lac. 1147, Moesta 2[illegible]
h 2556.7.8	28 44.3	−35 48 3	Best. von S.
n^{c}	28 44.5	−35 50 33	S., ist vielleicht h 25[illegible]
8	29 4	−36 26 26	
n^{d}	29 22	−35 46 37	S. neu
h 2561	29 32.7	−36 0 53	Best. von S.
5.6	29 36	−35 23 55	
8	29 44	−36 11 26	
h 2559	29 54.8	−35 32 52	Best. v. S.
8	29 57	−35 21 37	
n^{e}	29 59.9	−35 52 8	S. neu
n^{f}	30 0	−35 43 54	„ „
n^{g}	30 19.9	−36 34 20	„ „
h 2564	30 25.9	−36 4 40	Best. v. S.
8.7	30 26	−36 39 22	
7	30 32	−35 46 33	
7.6	30 38	−36 51 53	Lac. 1155, Brisb. 53[illegible]
9	30 40	−36 16 31	Tay. 123
n^{h}	30 40.9	−36 18 58	S. neu
n^{i}	31 31.4	−36 13 55	„ „
9	31 33	−35 32 50	
7	31 38	−36 13 48:	
h 2569	31 58.5	−36 0 55	Best. v. S.
7.6	32 10	−35 46 11	Lac. 1167, Moesta 22[illegible]
7.6	32 11	−36 15 18	
h 2571	32 21.2	−36 9 12	Best. v. S.
7	32 29	−36 11 8	
n^{k}	32 51.5	−36 4 51	S. neu
8.9	34 47	−35 59 31	
h 2579	35 49.8	−35 56 50	Best. v. S.
n^{l}	35 51.2	−35 42 14	S. neu
h 2581	35 11.8	−36 23 49	
7	37 30	−36 8 21	

Es sind also 10 Nebel gesehen, die bei Herschel fehlen; ein anderer mag mit einem des Cap-Catalogs identisch sein (h 2558). Um jene Oerter von 1830 auf 1876 zu reduciren, wenn man sich mit einer geringen Näherung begnügt, hat man die Correctionen $d\alpha = +1^{m}45^{s}$ $d\delta = +9'3$.

Athen, den 29. Mai 1876. *J. F. Julius Schmidt.*

Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre.

Von den Sonnenflecken der Jahre 1861 bis 1871 habe ich die günstigen Flecke, welche in zwei oder mehreren auf einander folgenden Perioden erschienen, ausgewählt, um den Betrag zu ermitteln, welcher nach meinen Beobachtungen für Tiefenparallaxe oder Strahlenbrechung folgt. Das Resultat ist nur als ein vorläufiges zu betrachten, indem ich beabsichtige, die Untersuchung später auszudehnen und auch zu diesem Zwecke die dem Sonnenrande nahen Oerter noch mit grösserer Schärfe zu bestimmen, als es mir bei meiner bisherigen Einrichtung möglich war.

Werden die heliographischen Längen durch ein

…ung von der Form $l = l_0 + \xi t$ dargestellt, …ch bekanntlich, dass in der Regel die be…längen nahe dem Ostrande zu gross, nahe …rande zu klein sind, so dass also der Fleck …rande entfernt wird. Die Correction des …chen Abstandes vom Mittelpunkte der Son… beträgt $d\rho' = \frac{dR}{R - dR} tg(\rho' + \rho)$ bei der Vor…. dass der Fleck um dR unter der Sonnen… vertieft wäre. Dagegen ist die Correction …1). tg $(\rho' + \rho)$, wenn die Strahlenbrechung als …genommen wird, und n einen mittleren Bre…xponenten bezeichnet. Die Rechnung ist für die erste Annahme geführt und $R - dR = 960''$ gesetzt. Dann folgte aus 73 günstigen Fällen

im Mittel $dR = 2''04$.

Für die zweite Annahme, welche wir geneigt sind, als allein zulässig zu betrachten, ergiebt sich dann $\frac{2.04}{960} = n - 1 = 0.00213$, so dass also der für eine mittlere atmosphärische Schicht geltende Brechungsexponent wäre $n = 1.00213$.

Spezielleres ist in der als Fortsetzung der Publ. XIII d. astr. Ges. erschienenen Beobachtungen II, p. 137 — 142 angeführt.

Potsdam, den 17. Mai 1876. Prof. *Spoerer*.

Sur le principe de la moyenne arithmétique.

…s ce titre le Nr. 2092 des A. N. contient …s réfléxions de Mr. Stone, aux quelles je vous … la permission d'ajouter quelques remarques …ctives. C'est bien par mes propres réfléxions …is arrivé à reconnaître (du moins en partie) le …e sur le quel Mr. Stone a fondé sa démonstra… la moyenne arithmétique: voici la route dé… par la quelle j'y suis parvenu.

…s trois hypothéses ou propositions désignées par … III dans mon article des A. N. Nr. 2068 avaient …té employées par moi en 1868 pour la démon…n de la moyenne arithmétique, comme il résulte …a Note imprimée, dont je vous envoie un exem…). Vous y trouverez à la pag. 5 les équations

$$\frac{df}{da_1} = \lambda_1 \quad \frac{df}{da_2} = \lambda_2 \ldots \quad \frac{df}{da_n} = \lambda_n,$$

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 \ldots = \lambda_n,$$

…i sont identiques aux équations (4) du Nr. cité des …N. Dans ce Mémoire il n'est pas du tout question …principe de Mr. Stone, qui ne s'était pas encore …senté à ma pensée. L'année dernière, en rédigeant …nouveau cette démonstration pour les A. N., je …hai de m'expliquer la signification des équations (4), j'arrivai ainsi à l'expression du principe en question. Je me hasardai alors à le présenter comme base d'une démonstration nouvelle et plus simple de ces equations. En avouant qu'à cette date le résultat de Mr. Stone m'était inconnu, j'espère que ce savant Astronome voudra bien m'excuser de n'avoir pas dés lors payé à son important travail toute l'attention qu'il méritait.

Je dois remarquer qu'il existe une différence entre l'enoncé de Mr. Stone et le mien. Mr. Stone suppose que la variation commune attribuée à x_1, x_2... soit de grandeur quelconque: dans mon enoncé j'ai implicitement supposé qu'elle fût infiniment petite, ainsi que l'on voit par l'ensemble de mon exposition. Cela suffisait pour mon but, qui était d'arriver aux équations (4). Je n'ai aucune difficulté, du reste, à admettre le principe de Mr. Stone avec toute l'extension qu'il lui a donné.

Quant au caractère axiomatique de mes suppositions I et II, j'en laisserai le jugement aux personnes qui voudront bien examiner la question avec quelque soin. Peut être il sera bon d'avertir, que je suppose mes quantités a_1, a_2, a_3... exprimées en nombres, et que j'entends par F $(a_1, a_2 \ldots)$ le résultat d'un certain systême d'opérations éxécuté sur ces nombres, résultat qui doit être interpreté comme un nombre de la même espèce que a_1, a_2, a_3...

Observatoire de Bréra à Milan, 22. Mai 1876.

J. V. Schiaparelli.

*) Sul principio della media aritmetica, Nota di J. V. …iaparelli. Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Serie II, vol. I. …anza del 13 Agosto 1868.

Neue Elemente XV der Melete (56).

Aus den Beobachtungen 1861 bis 1876 berechnet, deren letztere ich der Sternwarte in Marseille verdanke.

Epoche 1861, September 5 0^h m. Zt. Berlin.

M	18°15′ 10″73	
π	293 34 49.17	mittl. Aeq. 1861.0
Ω	194 24 47 37	
i	8 1 42.02	
φ	13°40′ 59″64	
μ	848″30797	
log a	0.4143020	

Düsseldorf, den 1. Juni 1876. Bob. Luc…

Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser der Düsseldorfer Sternwarte.

(6) Hebe, gut 9. Grösse.

	M. Zt. Düsseldorf	RA.	Decl.		
1876 Februar 12	$10^h22^m45^s7$	$10^h45^m53^s97$	$+13°54'\ 1''1$	10	Vergl. mit * (9)
	Mittlerer Ort des * 1876.0	Scheinb. Ort des * für den Beob.-Tag			
* 9	$162°\ 4'\ 6''2$	$+13°56'18''8$	$162°\ 4'33''5$	$+13°56'11''0$	Schjellerup Nr. 3979

(11) Parthenope, 9.10. Grösse.

1876 Januar 25	10 9 4.4	9 18 45.50	+16 40 33.4	10	Vergl. mit * a (9.5)
27	10 25 43.7	9 16 53.34	+16 52 36.8	10	„ „ „ b (9)
28	9 48 33.5	9 15 57.77	+16 58 27.6	10	„ „ „ c (9)

Vergleichsterne.

1876 Januar 25	a	9.5	139 7 15.8	+16 41 38.8	139 7 41.8	+16 41 37.3	Argel. Bonn. Beob.
27	b	9	137 47 28.0	+16 50 30.9	137 47 54.6	+16 50 29.7	Bessel Zone 273
28	c	9	139 48 12.6	+17 0 33.6	139 48 39.4	+17 0 31.8	„ „ „

(35) Leucothea, schwach 11. Grösse.

1876 April 26	11 12 2.8	14 15 20.66	−23 56 37.5	12	Vergl. mit * (7.8)
* 7.8	213 23 15.3	−23 56 8.0	213 23 49.0	−23 56 25.2	Argelander Zone 301 Nr.

(90) Antiope, schwach 11. Grösse.

1876 Mai 16	11 6 13.8	15 17 3.23	−17 3 37.5	8	Vergl. mit * a (8.9)
19	11 43 44.0	15 14 34.73	−16 56 32.8	8	„ „ „ b (9)

Vergleichsterne.

1876 Mai 16	a	8.9	231 44 7.2	−17 2 26.2	231 44 45.4	−17 2 42.9	Arg. Z. 207, 87 und Z.
19	b	9	225 39 44.2	−16 55 2.8	225 40 22.0	−16 55 20.1	„ „ 299, Nr. 110

(118) Peitho, schwach 11. Grösse.

1876 März 29	14 1 18.0	13 30 9.81	− 2 34 7.4	6 Vergl. mit * (7.8)
* 7.8	202 50 34.9	− 2 36 9.5	202 51 4.3	− 2 36 25.6 Altona, A. N. 34. Bd., S. 70, Nr.

Düsseldorf, Martin-Strasse Nr. 101, den 1. Juni 1876. ***Rob. L***

Beobachtungen des Planeten (163) auf der kaiserl. Universitätssternwarte in Stras

von Professor ***Winnecke***.

	M. Zt. Str.	* — Planet		α	δ
1876 Mai 19	10^h21^m25	Abst. = 373″3	P. W. = 55°39′5	$13^h53^m20^s82$	$-4°45'27''$
20	10 13 41	409.5	329 46.3	13 52 46.41	−4 43 4.

Zur Ableitung des Planetenortes habe ich einstweilen den scheinbaren Sternort nach Schjellerup

$$\alpha = 13^h53^m0^s20 \qquad \delta = -4°48'58''1$$

angenommen. Der Stern ist auch von Lalande, Bessel, Santini und Lamont beobachtet. Während die eine Eigenbewegung von etwa 0″2 in Declination anzudeuten scheinen, lassen sich die letzteren unter Ausnahme mit der Beobachtung von Schjellerup nicht vereinigen. Wollte man bei Lalande einen Feh 15″ annehmen, oder die Zenithdistanz statt 53°13′24″ 53°13′42″ lesen, so würden alle Beobachtungen in liche Uebereinstimmung kommen. Eine Neubestimmung des Sternes ist wünschenswerth.

Strassburg, den 2. Juni 1876.

Inhalt:

Zu Nr. 2096 und 2097. ***Helmert***. Die Genauigkeit der Formel von Peters zur Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers Beobachtungen gleicher Genauigkeit. 113. — ***A. Hall***. Observations of the Satellites of Neptune and Uranus. 131. — ***J. F Schmidt***. Ueber einige im Cap-Catalogo fehlende Nebel. 137. — ***Spoerer***. Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre. ***J. V. Schiaparelli***. Sur le principe de la moyenne arithmétique. 141. — ***Rob. Luther***. Neue Elemente XV der Melete (1 ***Rob. Luther***. Kreismicrometer-Beobachtungen am Sechsfüsser der Düsseldorfer Sternwarte. 143. — ***A. Winnecke***. Beobac des Planeten (163) auf der kaiserl. Universitätssternwarte in Strassburg. 143.

Kiel. 1876, Juni 27. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2098 — 2100.** 10, 11 und 12.

Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1876.

By *A. Marth.*

The following table gives, for 0^h Greenwich Sidereal Time of every fifth day, the longitudes of the five inner satellites of Saturn reckoned in their orbits from the points, which are in upper conjunction with the planet's centre, or (using the term in the sense, in which it is used in some of the tables of Jupiter's satellites) their „elongations" l — L.

^{h} Gr. Sid. T.		Mimas		Enceladus		Tethys		Dione		Rhea	
		$l_1 - L$	Diff.	$l_2 - L$	Diff.	$l_3 - L$	Diff.	$l_4 - L$	Diff.	$l_5 - L$	Diff.
1876 June	24	93°41		71°95		52°66		96°69		358°25	
	29	198.39	1904°98	302.20	1310°25	283.69	951°03	32.68	655°99	35.71	397°46
July	4	303.39	1905.00	172.47	.27	154.75	.06	328.71	656.03	73.20	.49
	9	48.41	.02	42.77	.30	25.84	.09	264.77	.06	110.72	.52
	14	153.46	.05	273.10	.33	256.95	.11	200.86	.09	148.27	.55
	19	258.54	.08	143.45	.35	128.10	.15	136.98	.12	185.86	.59
	24	3.63	.09	13.82	.37	359.27	.17	73.12	.14	223.47	.61
	29	108.73	.10	244.21	.39	230.45	.18	9.28	.16	261.10	.63
Aug.	3	213.84	.11	114.61	.40	101.65	.20	305.46	.18	298.75	.65
	8	318.95	.11	345.03	.42	332.87	.22	241.66	.20	336.42	.67
	13	64.07	.12	215.45	.42	204.09	.22	177.87	.21	14.11	.69
	18	169.18	.11	85.87	.42	75.32	.23	114.08	.21	51.80	.69
	23	274.29	.11	316.28	.41	306.55	.23	50.30	.22	89.50	.70
	28	19.38	.09	186.69	.41	177.77	.22	346.52	.22	127.20	.70
Sept.	2	124.46	.08	57.09	.40	48.99	.22	282.73	.21	164.89	.69
	7	229.51	.05	287.48	.39	280.19	.20	218.93	.20	202.58	.69
	12	334.54	.03	157.84	.36	151.38	.19	155.11	.18	240.25	.67
	17	79.54	1905.00	28.18	.34	22.54	.16	91.27	.16	277.91	.66
	22	184.50	1904.96	258.49	.31	253.68	.14	27.42	.15	315.55	.64
	27	289.44	.94	128.77	.28	124.79	.11	323.54	.12	353.16	.61
Oct.	2	34.34	.90	359.02	.25	355.88	.09	259.63	.09	30.75	.59
	7	139.19	.85	229.23	.21	226.93	.05	195.69	.06	68.31	.56
	12	244.00	.81	99.40	.17	97.93	951.00	131.71	656.02	105.83	.52
	17	348.77	.77	329.53	.13	328.90	950.97	67.69	655.98	143.32	.49
	22	93.49	.72	199.62	.09	199.84	.94	3.64	.95	180.77	.45
	27	198.17	.68	69.66	.04	70.73	.89	299.55	.91	218.18	.41
Nvb.	1	302.80	.63	299.66	1310.00	301.58	.85	235.41	.86	255.55	.37
	6	47.39	.59	169.62	1309.96	172.38	.80	171.24	.83	292.88	.33
	11	151.93	.54	39.54	.92	43.15	.77	107.03	.79	330.18	.30
	16	256.43	.50	269.42	.88	273.87	.72	42.77	.76	7.43	.25
	21	0.89	.46	139.25	.83	144.56	.69	338.48	.71	44.64	.21
	26	105.32	.43	9.04	.79	15.21	.65	274.15	.67	81.82	.18
Dcb.	1	209.71	.39	238.80	.76	245.82	.61	209.78	.63	118.96	.14
	6	314.06	.35	108.53	.73	116.40	.58	145.37	.59	156.06	.10
	11	58.38	.32	338.24	.71	346.94	.54	80.94	.57	193.13	.07
	16	162.67	.29	207.91	.67	217.45	.51	16.47	.53	230.17	.04
	21	266.94	1904.27	77.54	1309.63	87.94	950.49	311.97	655.50	267.18	397.01

These values must be interpolated for the times, for which the places of the satellites are required. The interpolations may be facilitated or checked by means of the following auxiliary tables, which furnish for every second sidereal hour of the five days' interval the increase of elongations corresponding to the differences mentioned beside the names of the satellites.

Mimas 1905°00.

	0d	1d	2d	3d	4d
0h	0°00	21°00	42°00	63°00	84°00
2	31.75	52.75	73.75	94.75	115.75
4	63.50	84.50	105.50	126.50	147.50
6	95.25	116.25	137.25	158.25	179.25
8	127.00	148.00	169.00	190.00	211.00
10	158.75	179.75	200.75	221.75	242.75
12	190.50	211.50	232.50	253.50	274.50
14	222.25	243.25	264.25	285.25	306.25
16	254.00	275.00	296.00	317.00	338.00
18	285.75	306.75	327.75	348.75	9.75
20	317.50	338.50	359.50	20.50	41.50
22	349.25	10.25	31.25	52.25	73.25
24	21.00	42.00	63.00	84.00	105.00

Enceladus 1310°40.

0	0.00	262.08	164.16	66.24	328.32
2	21.84	283.92	186.00	88.08	350.16
4	43.68	305.76	207.84	109.92	12.00
6	65.52	327.60	229.68	131.76	33.84
8	87.36	349.44	251.52	153.60	55.68
10	109.20	11.28	273.36	175.44	77.52
12	131.04	33.12	295.20	197.28	99.36
14	152.88	54.96	317.04	219.12	121.20
16	174.72	76.80	338.88	240.96	143.04
18	196.56	98.64	0.72	262.80	164.88
20	218.40	120.48	22.56	284.64	186.72
22	240.24	142.32	44.40	306.48	208.56
24	262.08	164.16	66.24	328.32	230.40

Tethys 951°00.

0	0.00	190.20	20.40	210.60	40.80
2	15.85	206.05	36.25	226.45	56.65
4	31.70	221.90	52.10	242.30	72.50
6	47.55	237.75	67.95	258.15	88.35
8	63.40	253.60	83.80	274.00	104.20
10	79.25	269.45	99.65	289.85	120.05
12	95.10	285.30	115.50	305.70	135.90
14	110.95	301.15	131.35	321.55	151.75
16	126.80	317.00	147.20	337.40	167.60
18	142.65	332.85	163.05	353.25	183.45
20	158.50	348.70	178.90	9.10	199.30
22	174.35	4.55	194.75	24.95	215.15
24	190.20	20.40	210.60	40.80	231.00

Dione 656°00.

	0d	1d	2d	3d	4d
0h	0°00	131°20	262°40	33°60	164°80
2	10.93	142.13	273.33	44.53	175.73
4	21.87	153.07	284.27	55.47	186.67
6	32.80	164.00	295.20	66.40	197.60
8	43.73	174.93	306.13	77.33	208.53
10	54.67	185.87	317.07	88.27	219.47
12	65.60	196.80	328.00	99.20	230.40
14	76.53	207.73	338.93	110.13	241.33
16	87.47	218.67	349.87	121.07	252.27
18	98.40	229.60	0.80	132.00	263.20
20	109.33	240.53	11.73	142.93	274.13
22	120.27	251.47	22.67	153.87	285.07
24	131.20	262.40	33.60	164.80	296.00

Rhea 397°20.

0	0.00	79.44	158.88	238.32	317.76
2	6.62	86.06	165.50	244.94	324.38
4	13.24	92.68	172.12	251.56	331.00
6	19.86	99.30	178.74	258.18	337.62
8	26.48	105.92	185.36	264 80	344.24
10	33.10	112.54	191.98	271.42	350.86
12	39.72	119.16	198.60	278.04	357.48
14	46.34	125.78	205.22	284.66	4.10
16	52.96	132.40	211.84	291.28	10.72
18	59.58	139.02	218.46	297.90	17.34
20	66.20	145.64	225.08	304.52	23.96
22	72.82	152.26	231.70	311.14	30.58
24	79.44	158.88	238.32	317.76	37.20

	Mi.	Enc.	Te.	Di.	Rh.
0h0m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2.65	1.82	1.32	0.91	0.55
20	5.29	3.64	2.64	1.82	1.10
30	7.94	5.46	3.96	2.73	1.66
40	10.58	7.28	5.28	3.64	2.21
50	13.23	9.10	6.60	4.56	2.76
1 0	15.88	10.92	7.93	5.47	3.31
10	18.52	12.74	9.25	6.38	3.86
20	21.17	14.56	10.57	7.29	4.41
30	23.81	16.38	11.89	8.10	4.97
40	26.46	18.20	13.21	9.01	5.52
50	29.11	20.02	14.53	10.02	6.07
2 0	31.75	21.84	15.85	10.93	6.62

The angle of position P of the minor-axis of the ring and the lengths, expressed in seconds, of the semi-axes a″ and b″ of the apparent orbits of the five satellites are found in the following table:

0^h Gr. Sid. T. 1876	P	Mimas a″	Mimas b″	Enceladus a″	Enceladus b″	Tethys a″	Tethys b″	Dione a″	Dione b″	Rhea a″	Rhea b″
June 24	5°855	27″53	+2″94	34″53	+3″68	43″75	+4″67	56″04	+5″98	78″27	+8″35
29	5.860	27.74	2.99	34.81	3.75	44.10	4.75	56.49	6.08	78.89	8.49
July 4	5.868	27.96	+3.04	35.07	+3.82	44.43	+4.84	56.92	+6.19	79.50	+8.65
9	5.879	28.16	3.11	35.32	3.90	44.75	4.94	57.33	6.33	80.07	8.84
14	5.892	28.35	3.18	35.56	3.99	45.06	5.06	57.71	6.48	80.61	9.04
19	5.907	28.53	3.26	35.78	4.09	45.34	5.18	58.07	6.64	81.11	9.27
24	5.925	28.69	3.35	35.98	4.20	45.59	5.32	58.40	6.81	81.56	9.51
29	5.945	28.83	3.44	36.16	4.31	45.82	5.46	58.69	7.00	81.97	9.77
Aug. 3	5.967	28.96	+3.53	36.32	+4.43	46.01	+5.61	58.94	+7.19	82.32	+10.04
8	5.990	29.06	3.63	36.44	4.55	46.17	5.76	59.15	7.38	82.61	10.31
13	6.014	29.14	3.72	36.54	4.67	46.30	5.92	59.31	7.58	82.84	10.59
18	6.039	29.19	3.82	36.61	4.79	46.39	6.07	59.42	7.78	82.99	10.86
23	6.064	29.22	3.92	36.65	4.91	46.44	6.22	59.49	7.97	83.08	11.14
28	6.090	29.23	4.01	36.66	5.03	46.45	6.37	59.50	8.16	83.10	11.40
Sept. 2	6.115	29.21	+4.10	36.64	+5.14	46.42	+6.51	59.46	+8.34	83.05	+11.65
7	6.140	29.17	4.18	36.58	5.24	46.35	6.64	59.37	8.51	82.93	11.88
12	6.164	29.10	4.25	36.50	5.33	46.24	6.76	59.24	8.66	82.73	12.09
17	6.187	29.01	4.32	36.38	5.42	46.10	6.86	59.05	8.79	82.47	12.28
22	6.208	28.90	4.38	36.24	5.49	45.92	6.95	58.82	8.91	82.15	12.44
27	6.228	28.76	4.42	36.07	5.55	45.71	7.03	58.54	9.00	81.77	12.57
Oct. 2	6.246	28.61	+4.46	35.88	+5.59	45.46	+7.08	58.23	+9.07	81.33	+12.67
7	6.261	28.44	4.48	35.67	5.62	45.19	7.12	57.89	9.12	80.85	12.74
12	6.274	28.25	4.50	35.44	5.64	44.90	7.14	57.51	9.15	80.32	12.78
17	6.285	28.05	4.50	35.19	5.64	44 58	7.15	57.11	9.16	79.76	12.79
22	6.293	27.85	4.49	34.93	5.63	44.25	7.13	56.68	9.14	79.17	12.76
27	6.299	27.63	4.47	34.65	5.60	43.91	7.10	56.24	9.10	78.55	12.71
Nov. 1	6.302	27.41	+4.44	34.37	+5.57	43.55	+7.05	55.79	+9.04	77.91	+12.62
6	6.302	27.18	4.40	34.09	5.52	43.19	6.99	55.32	8.95	77 27	12.50
11	6.299	26.95	4.35	33.80	5.45	42.82	6.91	54.85	8.85	76.61	12.36
16	6.294	26.72	4.29	33.51	5.38	42.45	6.81	54.39	8.73	75.96	12.19
21	6.286	26.49	4.22	33.22	5.29	42.09	6.71	53.92	8.59	75.31	12.00
26	6.275	26.27	4.14	32.94	5.20	41.74	6.59	53.46	8.44	74.67	11.78
Decb. 1	6.261	26.05	+4.06	32.66	+5.10	41.39	6.45	53.01	+8.27	74.04	+11.55
6	6 245	25.83	3.97	32.40	4.98	41.05	6.31	52.58	8.09	73.43	11.30
11	6.226	25.62	3.88	32.11	4.87	40.72	6.16	52.16	7.90	72.85	11.03
16	6.205	25.43	3.78	31.89	4.74	40.40	6.00	51.75	7.69	72.28	10.75
21	6.181	25.24	3.68	31.65	4.61	40.10	5.84	51.37	7.48	71.75	10.45

The rectangular coordinates x″ and y″ of the satellites, expressed in seconds and reckoned parallel to the axes of the ring, are then found by

$$x'' = a'' \sin (l - L)$$
$$y'' = b'' \cos (l - L)$$

or, if angles of position p and distances s″ are wanted, they are found by

$$s'' \sin (p - P) = a'' \sin (l - L)$$
$$s'' \cos (p - P) = b'' \cos (l - L).$$

In the cases of Titan and Japetus, differences of right ascension and declination $\alpha - A$ and $\delta - D$ between satellite and planet, are given for 0^h Gr. Sid. T. of every day.

Differences of right ascension and declination of Titan and Japetus and of the centre of Saturn. At 0^h Greenwich Sidereal Time.

0^h Gr. Sid. T. 1876	Titan $\alpha - A$	Titan $\delta - D$	Japetus $\alpha - A$	Japetus $\delta - D$
June 24	+10ˢ06	— 1″8	— 5ˢ83	—33″8
25	12.16	11.3	2.95	31.2
26	12.54	19.3	— 0.04	—28.3
27	+11.15	—24.6	+ 2.89	—25.2

0^h Gr. Sid. T. 1876	Titan $\alpha - A$	Titan $\delta - D$	Japetus $\alpha - A$	Japetus $\delta - D$
June 28	+ 8ˢ19	—26″4	+ 5ˢ79	—21″9
29	+ 4.04	—24.5	8.66	18.5
30	— 0.69	—19.1	11.49	15.0
July 1	5.32	10.8	14.26	11.3
2	9.15	— 0.7	16.94	7.5
3	11.53	+ 9.2	19.50	— 3.7
4	12.02	18.1	21.94	+ 0.1
5	10.51	23.9	24.24	3.9
6	7.25	25.7	26.38	7.7
7	— 2.78	+22.9	28.35	11.4
8	+ 2.16	+17.2	30.14	15.0
9	6.77	+ 8.4	31.72	18.5
10	10.38	— 1.8	33.10	21.9
11	12.49	11.8	34.25	25.1
12	12.82	20.1	35.19	28.2
13	11.35	25.7	35.90	31.0
14	8.26	27.8	36.37	33.6
15	+ 4.00	—25.9	36.59	36.0
16	— 0.86	—20.2	36.58	38.1
17	5.60	11.5	36.33	39.9
18	9.48	— 1.0	35.85	41.4
19	11.84	+ 9.8	35.14	42.7
20	12.27	19.0	34.21	43.7
21	10.65	25.2	33.05	44.3
22	7.25	27.2	31.68	44.7
23	— 2.64	+24.8	30.11	44.8
24	+ 2.41	+18.8	28.36	44.6
25	7.09	+ 9.1	26.42	44.0
26	10.72	— 1.7	24.32	43.2
27	12.80	12.3	22.06	42.1
28	13.04	21.2	19.64	40.8
29	11.45	27.2	17.11	39.2
30	8.24	29.5	14.48	37.4
31	+ 3.84	—27.6	11.75	35.3
Aug. 1	— 1.12	—21.7	8.94	33.0
2	5.91	12.5	6.08	30.6
3	9.80	— 1.3	3.17	27.9
4	12.11	+10.2	+ 0.24	+25.1
5	12.44	20.1	— 2.70	+22.2
6	10.69	26.7	5.63	19.1
7	7.15	29.0	8.53	16.0
8	— 2.42	+26.5	11.39	12.8
9	+ 2.68	+19.8	14.18	9.5
10	7.42	+ 9.9	16.89	6.2
11	11.03	— 1.5	19.51	+ 2.9
12	13.03	12.8	22.01	— 0.4
13	13.17	22.4	24.38	3.7
14	+11.44	—28.9	—26.61	—6.8

0^h Gr. Sid. T. 1876	Titan $\alpha - A$	Titan $\delta - D$	Japetus $\alpha - A$	Japetus $\delta - D$
Aug. 15	+ 8ˢ10	—31″4	—28ˢ69	— 9″9
16	+ 3.60	—29.4	30.60	12.9
17	— 1.43	—23.2	32.32	15.8
18	6.24	13.5	33.85	18.6
19	10.08	— 1.6	35.17	21.2
20	12.31	+10.7	36.28	23.6
21	12.50	21.2	37.17	25.8
22	10.61	28.3	37.82	27.8
23	6.95	30.8	38.24	29.6
24	— 2.14	+28.2	38.43	31.2
25	+ 3.02	+21.1	—38.37	32.5
26	7.72	+10.7	—38.06	—33.6
27	11.26	— 1.4	37.51	34.4
28	13.16	13.4	36.73	35.0
29	13.17	23.6	35.71	35.4
30	11.32	30.5	34.45	35.4
31	7.87	33.2	32.97	35.3
Sept. 1	+ 3.30	—31.1	31.27	34.8
2	— 1.74	—24.6	29.37	34.2
3	6.52	14.3	27.27	33.3
4	10.28	— 1.8	24.98	32.1
5	12.39	+11.1	22.53	30.7
6	12.45	22.2	19.93	29.2
7	10.44	29.7	17.19	27.4
8	6.69	32.3	14.34	25.5
9	— 1.83	+29.6	11.39	23.4
10	+ 3.32	+22.2	8.36	21.1
11	7.95	+11.2	5.28	18.8
12	11.39	— 1.4	— 2.16	—16.3
13	13.16	14.0	+ 0.97	—13.7
14	13.05	24.6	4.08	11.1
15	11.10	31.8	7.17	8.5
16	7.58	35.4	10.20	5.8
17	+ 2.99	—32.4	13.15	3.1
18	— 2.03	—25.6	16.01	— 0.4
19	6.73	14.9	18.75	+ 2.2
20	10.38	— 1.8	21.36	4.8
21	12.36	+11.5	23.81	7.3
22	12.30	23.0	26.10	9.7
23	10.19	30.8	28.20	12.0
24	6.38	33.4	30.11	14.2
25	— 1.54	+30.6	31.80	16.2
26	+ 3.55	+22.8	33.27	18.1
27	8.09	+11.5	34.51	19.8
28	11.40	— 1.5	35.51	21.4
29	13.05	14.4	36.28	22.7
30	12.83	25.3	36.80	23.9
Oct. 1	+10.81	—32.6	+37.07	+24.9

0h Gr. Sid. T. 1876		Titan α — A	Titan δ — D	Japetus α — A	Japetus δ — D
Oct.	2	+ 7s26	—35″4	+37s09	+25″7
	3	+ 2.70	—33.1	36.87	26.4
	4	— 2.25	—26.0	36.42	26.8
	5	6.84	15.1	35.73	27.0
	6	10.36	— 1.8	34.81	27.1
	7	12.21	+11.8	33.67	26.9
	8	12.05	23.5	32.32	26.6
	9	9.89	31.4	30.77	26.2
	10	6.09	33.8	29.04	25.5
	11	— 1.29	+30.8	27.13	24.7
	12	+ 3.70	+23.0	25.05	23.8
	13	8.10	+11.5	22.83	22.7
	14	11.29	— 1.7	20.48	21.5
	15	12.83	14.6	18 01	20.2
	16	12.53	25.5	15.45	18.7
	17	10.48	32.7	12.79	17.2
	18	6.96	35.4	10.07	15.6
	19	+ 2.46	—33.1	7.30	13.9
	20	— 2.38	—25.9	4.49	12.1
	21	6.84	14.9	+ 1.67	+10.3
	22	10.23	— 1.6	— 1.15	+ 8.4
	23	11.97	+11.9	3.96	6.6
	24	11.75	23.5	6.74	4.7
	25	9.58	31.1	9.46	2.8
	26	5.83	33.5	12.12	+ 0.8
	27	— 1.13	+30.5	14.70	— 1.1
	28	+ 3.73	22.6	17.19	2.9
	29	8.01	+11.2	19.57	4.8
	30	11.07	— 1.8	21.83	6.6
	31	12.53	14.5	23.96	8.3
Nov.	1	12.20	25.2	25.94	10.0
	2	10.16	32.3	27.76	11.6
	3	6.71	34.8	29.41	13.2
	4	+ 2.32	—32.4	30.88	14.7
	5	— 2.40	—25.2	32.17	16.1
	6	6.73	14.4	33.27	17.4
	7	10.00	— 1.4	34.17	18.6
	8	11.67	+11.8	34.86	19.7
	9	11.43	23.0	35.34	20.6
	10	9.29	30.3	35.61	21.5
	11	5.63	32.6	35.67	22.2
	12	— 1.06	+29.5	35.51	22.8
	13	+ 3.67	+21.8	35.13	23.3
	14	7.82	+10.7	34.55	23.7
	15	10.79	— 1.9	33.76	23.9
	16	12.20	14.2	32.76	24.0
	17	11.87	24.4	31.56	23.9
	18	+ 9.88	—31.2	—30.17	—23.7
	19	+ 6.52	—33″5	—28s59	—23″4
	20	+ 2.25	—31.1	26.84	23.0
	21	— 2.33	—24.1	24.93	22.4
	22	6.54	13.7	22.86	21.7
	23	9.72	— 1.1	20.66	20.8
	24	11.35	+11.5	18.33	19.8
	25	11.12	22.1	15.89	18.8
	26	9.05	29.1	13.36	17.6
	27	5.50	31.1	10.75	16.3
	28	— 1.07	+28.1	8.08	14.9
	29	+ 3.53	+20.6	5.37	13.4
	30	7.56	+10.0	— 2.63	11.8
Dcb.	1	10.47	— 2.0	+ 0.11	10.1
	2	11.85	13.7	2.84	8.3
	3	11.56	23.3	5.55	6.5
	4	9.65	29.6	8.20	4.7
	5	6.41	31.8	10.80	2.8
	6	+ 2.27	—29.3	13.31	— 0.9
	7	— 2.17	—22.7	15.73	+ 1.1
	8	6.28	12.7	18.03	3.1
	9	9.40	— 0.9	20.20	5.1
	10	11.02	+11.0	22.23	7.0
	11	10.84	21.0	24 11	8.9
	12	8.87	27.4	25.82	10.8
	13	5.45	29.3	27.36	12.7
	14	— 1.15	+26.3	28.71	14.5
	15	+ 3.32	+19.2	29.86	16.2
	16	7.26	+ 9.2	30.83	17.9
	17	10.12	— 2.1	31.61	19.5
	18	11.26	13.0	32.18	21.0
	19	11.29	22.0	32.54	22.4
	20	9.49	27.8	32.70	23.7
	21	+ 6.37	—29.7	+32.65	+24.9

Approximate Greenwich Sidereal Times of the conjunctions of the satellites with the centre of the planet and with the ends of the ring, and also the times of their greatest elongations.

„sup“ satellite in superior conjunction with centre of ball, moving from prec. to foll. side.

„inf“ satellite in inferior conjunction with centre of ball, moving from foll. to prec. side.

„nf“ satellite north of ring, in conj. with the following edge of ring, moving away from the ball.

„np“ satellite north of ring, in conj. with the preceding edge of ring, moving towards the ball.

„sf“ satellite south of ring, in conj. with the following edge of ring, moving towards the ball.

„sp“ satellite south of ring, in conj. with the preceding edge of ring, moving away from the ball.

E satellite at greatest Eastern elongation.

W „ „ „ Western „

In the case of Mimas the times of the elongations only are given and these may possibly be more than two hours too early, as no observation of the satellite made last year has become known (the Washington observation of Aug. 26 given in Nr. 2076 being in reality an observation of Enceladus, while the observation of Enceladus made the same evening has been in reality one of Rhea), by which the doubtful question, mentioned in Nr. 2043, concerning the place of the satellite might have been settled. The conjunctions of Mimas with the ends of the ring take place about 2^h7 before and after the times of greatest elongations. It would be desirable to get an early observation of one of these conjunctions or at least some fair estimate of the place of the true Mimas, so that proper rules might be given for ascertaining the approximate times of the conjunctions with the ends of the ring beforehand.

The approximate times of the conjunctions of the inner satellites with the limbs of the ball (i. e. the times, when the perpendicles from the satellites upon the major axis of the ring are tangents to the limb) may be easily inferred from the predicted conjunctions with the ends of the ring, by adding or subtracting in the case of Enceladus about 1^h9, Tethys 2^h0, Dione 2^h2 and Rhea 2^h6, adding, when the satellites move towards the ball or when the predicted conjunctions are „np“ or „sf“, and subtracting, when the satellites move away from the ball, or when the predicted conjunctions are „nf“ or „sp“.

Greenw. Sider. Time. 1876.

July	19	11^h3	Te. nf	July	20	11^h7 Di. sp
		13.4	Mi. E			12.1 Mi. E
		14.0	En. nf			16.6 En. np
		15.4	Di. E			17.9 Te. W
		17.7	Rh. sf			23.0 En. nf
		19.1	En. E			23.4 Mi. W
		19.2	Te. E			0.3 Di. „
		22.2	Rh. inf. s			1.4 Rh. „
		0.1	En. sf			1.8 Te. np
		0.7	Mi. W			4.1 En. E
		2.7	Rh. sp		21	8.7 Te. nf
		3.1	Te. sf			9.1 En. sf
		4.0	Di. „			10.7 Mi. E
		6.5	En. sp			12.9 Di. np
	20	10.0	Te. „			15.5 En. sp
		11.6	En. W			16.6 Te. E
July	21	20^h6	En. W	July	24	5^h4 Mi. E
		20.6	Di. nf			7.0 En. „
		22.1	Mi. W		25	11.4 Te. „
		0.0	Rh. np			12.0 En. sf
		0.5	Te. sf			14.0 Rh. W
		1.6	En. np			15.7 Di. sf
		4.6	Rh. sup. n			16.8 Mi. W
		7.4	Te. sp			18.4 En. sp
		8.0	En. nf			19.3 Te. sf
	22	9.1	Rh. „			23.4 Di. sp
		9.2	Di. E			23.5 En. W
		9.4	Mi. „			2.3 Te. sp
		13.0	En. „			4.1 Mi. E
		15.3	Te. W			4.5 En. np
		18.1	En. sf		26	10.1 Te. W
		20.7	Mi W			10.9 En. nf
		21.8	Di. sf			12.0 Di. W
		23.2	Te. np			12.7 Rh. np
		0.5	En. sp			15.5 Mi. W
		5.5	„ W			15.9 En. E
		5.6	Di. sp			17.2 Rh. sup. n
		6.1	Te. nf			18.0 Te. np
		7.7	Rh. E			21.0 En. sf
		8.1	Mi. „			21.7 Rh. nf
	23	10.6	En. np			0.6 Di. np
		14.0	Te. E			1.0 Te. nf
		17.0	En. nf			2.8 Mi. E
		18.2	Di. W			3.4 En. sp
		19.4	Mi „			8.3 Di. nf
		21.9	Te. sf		27	8.4 En. W
		22.0	En. E			8.9 Te. E
		3.1	„ sf			13.5 En. np
		4.8	Te. sp			14.1 Mi. W
		6.4	Rh. sf			16.7 Te. sf
		6.8	Mi. E			19.9 En. nf
		6.8	Di. np			20.4 Rh. E
	24	9.4	En. sp			20.9 Di. „
		10.9	Rh. inf. s			23.7 Te. sp
		12.7	Te. W			0.9 En. E
		13.3	Titan sup. 21″n			1.5 Mi. „
						6.0 En. sf
		14.5	En. W			7.6 Te. W
		14.5	Di. nf		28	9.5 Di. sf
		15.4	Rh. sp			12.3 En. sp
		18.1	Mi. W			12.8 Mi. W
		19.5	En. np			15.5 Te. np
		20.6	Te. „			17.2 Di. sp
		1.9	En. nf			17.4 En. W
		3.1	Di. E			19.0 Rh. sf
		3.5	Te. nf			22.4 Te. nf

July	28	22h4	En. np	Aug.	1	15h2	En. sp	Aug.	4	?1h	Japetus inf. 29″n	Aug.	8	12h1	En. sp
		23.5	Rh. inf. s			17.2	Te. nf							16.1	Te. W
		0.1	Mi. E			18.8	Mi. W			1.7	En. nf			16.6	Di. np
		4.0	Rh. sp			19.4	Titan inf. 23″s			2.2	Mi. W			17.1	En. W
		4.8	En. nf							2.4	Di. E			20.9	Mi. „
		5.8	Di. W			20.0	Di. nf			5.1	Te. np			22.2	En. np
		6.3	Te. E			20.3	En. W			6.7	En. E			0.0	Te. „
	29	9.9	En. E			1.1	Te. E		5	11.8	En. sf			2.6	Rh. „
		11.5	Mi. W			1.3	En. np			12.1	Te. nf			4.6	En. nf
		14.2	Te. sf			6.2	Mi. E			13.5	Mi. E			5.2	Di. W
		14.9	En. „			7.7	Rh. sf			15.0	Di. sf			6.9	Te. nf
		18.4	Di. np			7.7	En. nf			18.1	En. sp			7.1	Rh. sup. n
		21.1	Te. sp			8.6	Di. E			19.9	Te. E			8.2	Mi. E
		21.3	En. „		2	9.0	Te. sf			21.6	Rh. „		9	9.6	En. „
		22.8	Mi. E			12.2	Rh. inf. s			22.7	Di. sp			11.6	Rh. nf
		2.2	Di. nf.			12.8	En. E			23.2	En. W			12.2	Titan sup. 23″n
		2.4	En. W			15.9	Te. sp			0.9	Mi. „				
		2.7	Rh. „			16.7	Rh. „			3.8	Te. sf			14.7	En. sf
		5.0	Te. W			17.5	Mi. E			4.2	En. np			14.8	Te. E
		7.4	En. np			17.8	En. sf		6	10.6	En. nf			17.8	Di. np
	30	10.2	Mi. W			21.2	Di. „			10.8	Te. sp			19.6	Mi. W
		12.9	Te. np			23.8	Te. W			11.3	Di. W			21.0	En. sp
		13.8	En. nf			0.2	En. sp			12.2	Mi. E			22.7	Te. sf
		14.8	Di. E			4.9	Mi. W			15.7	En. „			1.5	Di. nf
		18.8	En. „			4.9	Di. sp			18.6	Te. W			2.1	En. W
		19.8	Te. nf			5.3	En. W			20.2	Rh. sf			5.6	Te. sp
		21.5	Mi. E			7.7	Te. np			20.7	En. „			6.9	Mi. E
		23.9	En. sf							23.6	Mi. W			7.1	En. np
		1.3	Rh. np		3	10.3	En. „			23.9	Di. np		10	10.3	Rh. E
		3.4	Di. sf			14.6	Te. nf			0.8	Rh. inf. s			13.5	Te. W
		3.7	Te. E			15.3	Rh. W				Moon near			13.5	En. nf
		5.8	Rh. sup. n			16.2	Mi. E			2.5	Te. np			14.1	Di. E
		6.3	En. sp			16.7	En. nf			3.1	En. sp			18.3	Mi. W
	31	8.8	Mi. W			17.5	Di. W			5.3	Rh. „			18.6	En. E
		10.4	Rh. nf			21.7	En. E			7.7	Di. nf			21.4	Te. np
		11.1	Di. sp			22.5	Te. „			8.2	En. W			23.6	En. sf
		11.3	En. W			2.8	En. sf		7	9.5	Te. nf			2.7	Di. „
		11.6	Te. sf			3.5	Mi. W			10.9	Mi. E			4.3	Te. nf
		16.4	En. np			6.1	Di. np			13.2	En. np			5.6	Mi. E
		18.5	Te. sp			6.4	Te. sf			17.4	Te. E			6.0	En. sp
		20.2	Mi. E		4	9.2	En. sp			19.6	En. nf			8.9	Rh. sf
		22.8	En. nf			13.3	Te. „			20.3	Di. E		11	10.4	Di. sp
		23.7	Di. W			13.8	Di. nf			22.2	Mi. W			11.1	En. W
		2.4	Te. „			14.0	Rh. np			0.6	En. E			12.2	Te. E
		3.8	En. E			14.2	En. W			1.2	Te. sf			13.4	Rh. inf. s
		7.5	Mi. W			14.9	Mi. E			4 0	Rh. W			16.1	En. np
Aug.	1	8.9	En. sf			18.5	Rh. sup. n			5.7	En. sf			16.9	Mi. W
		9.0	Rh. E			19.3	En. np			8.2	Te. sp			17.9	Rh. sp
		10.3	Te. np			21.2	Te. W			8.9	Di. nf			20.1	Te. sf
		12.3	Di. „			23.0	Rh. nf		8	9.6	Mi. E			22.5	En. nf

Aug. 11	23h0	Di. W	
	3.0	Te. sp	
	3.5	En. E	
	4.3	Mi. „	
	8.6	En. sf	
12	10.9	Te. W	
	11.6	Di. np	
	15.0	En. sp	
	15.6	Mi. W	
	16.6	Rh. „	
	18.8	Te. np	
	19.3	Di. nf	
	20.0	En. W	
	1.1	„ np	
	1.7	Te. nf	
	3.0	Mi. E	
	7.5	En. nf	
	7.9	Di. E	
13	9.6	Te. „	
	12.5	En. „	
	14.3	Mi. W	
	15.2	Rh. np	
	17.5	Te. sf	
	17.6	En. „	
	19.7	Rh. sup. n	
	20.5	Di. sf	
	23.9	En. sp	
	0.2	Rh. nf	
	0.4	Te. sp	
	1.6	Mi. E	
	4.2	Di. sp	
	5.0	En. W	
	8.3	Te. „	
14	10.0	En. np	
	13.0	Mi. W	
	16.2	Te. np	
	16.4	En. nf	
	16.8	Di. W	
	21.5	En. E	
	22.9	Rh. „	
	23.1	Te. np	
	0.3	Mi. E	
	2.5	En. sf	
	5.4	Di. np	
	7.0	Te. E	
	8.9	En. sp	
15	11.6	Mi. W	
	13.2	Di. nf	
	14.0	En. W	
	14.9	Te. sf	

Aug. 15	19h0	En. np	
	21.5	Rh. sf	
	21.8	Te. sp	
	23.0	Mi. E	
	1.4	En. nf	
	1.8	Di. E	
	2.1	Rh. inf. s	
	5.7	Te. W	
	6.4	En. E	
	6.6	Rh. sp	
16	10.3	Mi. W	
	11.5	En. sf	
	13.6	Te. np	
	14.4	Di. sf	
	17.9	En. sp	
	20.5	Te. nf	
	21.7	Mi. E	
	22.1	Di. sp	
	22.9	En. W	
	4.0	En. np	
	4.4	Te. E	
	5.2	Rh. W	
	9.0	Mi. „	
17	10.4	En. nf	
	10.7	Di. W	
	12.3	Te. sf	
	15.4	En. E	
	16.6	Titan inf. 25″s	
	19.2	Te. sp	
	20.3	Mi. E	
	20.5	En. sf	
	23.3	Di. np	
	2.8	En. sp	
	3.1	Te. W	
	3.9	Rh. np	
	7.0	Di. nf	
	7.7	Mi. W	
	7.9	En. „	
	8.7	Rh. sup. n	
18	11.0	Tn. np	
	12.9	Rh. nf	
	12.9	En. np	
	18.0	Te. nf	
	19.0	Mi. E	
	19.3	En. nf	
	19.6	Di. E	
	0.4	En. „	
	1.8	Te. „	
	5.4	En. sf	

Aug. 18	6h3	Mi. W	
	8.2	Di. sf	
	9.7	Te. „	
19	11.5	Rh. E	
	11.8	En. sp	
	15.9	Di. „	
	16.7	Te. „	
	16.9	En. W	
	17.7	Mi. E	
	21.9	En. np	
	0.6	Te. W	
	4.3	En. nf	
	4.5	Di. W	
	5.0	Mi. „	
	8.4	Te. np	
	9.3	En. E	
20	10.2	Rh. sf	
	14.4	En. „	
	14.7	Rh. inf. s	
	15.4	Te. nf	
	16.4	Mi. E	
	17.1	Di. np	
	19.2	Rh. sp	
	20.8	En. „	
	23.3	Te. E	
	0.8	Dc. nf	
	1.8	En. W	
	3.7	Mi. „	
	6.9	En. np	
	7.2	Te. sf	
21	13.3	En. nf	
	13.4	Di. E	
	14.1	Te. sp	
	15.0	Mi. E	
	17.8	Rh. W	
	18.3	En. E	
	22.0	Te. W	
	23.4	En. sf	
	2.0	Di. „	
	2.4	Mi. W	
	5.7	En. sp	
	5.9	Te. np	
	9.7	Di. sp	
22	10.8	En. W	
	12.8	Te. nf	
	13.7	Mi. E	
	15.8	En. np	
	16.5	Rh. „	
	20.7	Te. E	
	21.0	Rh. sup. n	

Aug. 22	22h2	En. nf	
	22.3	Di. W	
	1.1	Mi. „	
	1.5	Rh. nf	
	3.3	En. E	
	4.6	Te. sf	
	8.3	En. „	
23	10.9	Di. np	
	11.5	Te. sp	
	12.4	Mi. E	
	14.7	En. sp	
	18.7	Di. nf	
	19.4	Te. W	
	19.8	En. „	
	23.7	Mi. „	
	0.1	Rh. E	
	0.8	En. np	
	3.3	Te. „	
	7.2	En. nf	
	7.3	Di. E	
	10.2	Te. nf	
24	11.1	Mi. E	
	12.2	En. „	
	17.3	„ sf	
	18.1	Te. E	
	19.9	Di. sf	
	22.4	Mi. W	
	22.8	Rh. sf	
	23.7	En. sp	
	2.0	Te. sf	
	3.3	Rh. inf. s	
	3.6	Di. sp	
	4.7	En. W	
	7.8	Rh. sp	
	8.9	Te. „	
	9.7	Mi. E	
	9.8	En. np	
25.	10.8	Titan sup. 25″ n	
	16.2	En. nf	
	16.2	Di. W	
	16.8	Te. „	
	21.1	Mi. „	
	21.2	En. E	
	0.7	Te. np	
	2.3	En. sf	
	4.8	Di. np	
	6.5	Rh. W	
	7.6	Te. nf	
	8.4	Mi. E	

Aug.	25	8h6	En. sp	Aug.	29	2h4	Te. nf	Sept.	2	16.6	Titan inf. 27″s	Sept.	5	5h2	Mi. W
	26	12.5	Di. nf			3.1	Mi. E			21.3	Te. nf			8.4	En. sp
		13.7	En. W			5.2	En. sf			21.7	Di. W			9.2	Te. np
		15.5	Te. E			7.5	Di. „			21.8	Mi. E		6	11.8	Di. nf
		18.7	En. np			10.3	Te. E			22.0	En. nf			13.4	En. W
		19.8	Mi. W		30	11.5	En. sp			0.0	Rh. sf			14.0	Rh. E
		23.4	Te. sf			14.5	Mi. W			3.0	En. E			16.1	Te. nf
		1.1	Di. E			15.2	Di. sp			4.6	Rh. inf. s			16.5	Mi. E
		1.1	En. nf			16.6	En. W			5.2	Te. E			18.5	En. np
		5.1	Rh. np			18.2	Te. sf				Moon near			0.0	Te. E
		6.2	En. E			19.1	Rh. W			8.1	En. sf			0.4	Di. „
		6.3	Te. sp			21.6	En. np			9.1	Rh sp			0.9	En. nf
		7.1	Mi. E			1.2	Te. sp			9.2	Mi. W			3.9	Mi. W
		9.6	Rh. sup. n			1.8	Mi. E			10.3	Di. np			5.9	En. E
	27	11.2	En. sf			3.8	Di. W		3	13.1	Te. sf			7.9	Te. sf
		13.7	Di. „			4.0	En. nf			14.4	En. sp			11.0	En. „
		14.1	Rh. nf			9.0	Te. W			18.0	Di. nf		7	12.7	Rh. „
		14.2	Te. W			9.1	En. E			19.5	En. W			13.0	Di. „
		17.6	En. sp							20.0	Te. sp			14.8	Te. sp
		18.4	Mi. W		31	13.1	Mi. W			20.5	Mi. E			15.2	Mi. E
		21.4	Di. sp			14.1	En. sf			0.5	En. np			17.2	Rh. inf. s
		22.1	Te. np			16.4	Di. np			3.9	Te. W			17.3	En. sp
		22.7	En. W			16.9	Te. „			6.6	Di. E			20.7	Di. „
		3.7	„ np			17.7	Rh. „			6.9	En. nf			21.7	Rh. „
		5.0	Te. nf			20.5	En. sp			7.7	Rh. W			22.4	En. W
		5.8	Mi. E			22.2	Rh. sup. n			7.8	Mi. „			22.7	Te. „
		10.0	Di. W			23.9	Te. nf		4	11.8	Te. np			2.5	Mi. „
		10.1	En. nf			0.1	Di. „			12.0	En. E			3.4	En. np
	28	12.8	Rh. E			0.5	Mi. E			17.0	„ sf			6.6	Te. „
		12.9	Te. „			1.6	En. W			18.7	Te. nf			9.3	Di. W
		15.1	En. „			2.7	Rh. nf			19.2	Mi. E			9.8	En. nf
		17.1	Mi. W			6.6	En. np			19.2	Di. sf		8	13.5	Te. „
		20.2	En. sf			7.8	Te. E			23.4	En. sp			13.9	Mi. E
		20.8	Te. „	Sept.	1	11.8	Mi. W			2.6	Te. E			14.9	En. „
		22.6	Di. np			12.7	Di. E			2.9	Di. sp			19.9	„ sf
		2.6	En. sp			13.0	En. nf			4.5	En. W			20.3	Rh. W
		3.7	Te. „			15.6	Te. sf			6.4	Rh. np			21.4	Te. E
		4.4	Mi. E			18.0	En. E			6.5	Mi. W			21.9	Di. np
		6.3	Di. nf			22.6	Te. sp			9.5	En. np			1.2	Mi. W
		7.6	En. W			23.1	En. sf			10.5	Te. sf			2.3	En. sp
	29	11.4	Rh. sf			23.1	Mi. E			10.9	Rh. sup. n			5.3	Te. sf
		11.6	Te. W			1.3	Di. sf		5	15.4	Rh. nf			5.7	Di. nf
		12.7	En. np			1.4	Rh. E			15.5	Di. W			7.4	En. W
		15.8	Mi. W			5.5	En. sp			15.9	En. nf		9	12.2	Te. sp
		15.9	Rh. inf. s			6.5	Te. W			17.4	Te. sp			12.4	En. np
		18.9	Di. E			9.1	Di. sp			17.9	Mi. E			12.6	Mi. E
		19.1	En. nf			10.5	Mi. W			20.9	En. „			18.3	Di. „
		19.5	Te. np			10.5	En. „			1.3	Te. W			18 8	En. nf
		20.4	Rh. sp		2	14.4	Te. np			2.0	En. sf			19.0	Rh. np
		0.1	En. E			15.6	En. „			4.1	Di. np			20.1	Te. W

Sept.	9	23h5	Rh. sup.n	Sept.	12	7h3	Mi. E	Sept.	16	18h4	Rh. inf. s	Sept.	19	5h0	Di. nf
		23.8	En. E			8.4	Di. sp			19.0	Te. sf			5.9	Te. E
		23.9	Mi. W			9.0	Rh. W			20.7	En. E			7.1	En. W
		4.0	Rh. nf			10.3	En. „			23.0	Rh. sp			9.3	Mi. „
		4.0	Te. np		13	15.0	Te. „			1.7	En. sf		20	12.2	En. np
		4.9	En. sf			15.3	En. np			1.9	Te. sp			13.8	Te. sf
		6.9	Di. „		?	16.	Japetus sup. 15″s			2.0	Mi. E			17.6	Di. E
		9.4	Titan sup 27″n			18.6	Mi. W			3.4	Di. np			18.5	En. nf
		10.7	Di. inf. s			21.0	Di. „			8.1	En. sp			20.7	Mi. E
		10.9	Te. nf			21.7	En. nf			9.8	Te. W			20.7	Te. sp
		11.2	Mi. E			22.9	Te. np			11.2	Di. nf			23.6	En. E
		11.3	En. sp			2.8	En. E		17	13.2	En. W			2.6	Rh. sf
	10	14.6	Di. „			5.8	Te. nf			13.3	Mi. „			4.6	Te. W
		16.3	En. W			5.9	Mi. E			17.7	Te. np			4.6	En. sf
		18.8	Te. E			7.6	Rh. np			18.2	En. „			6.2	Di. „
		21.4	En. np			7.8	En. sf			21.6	Rh. W			7.1	Rh. inf. s
		22.6	Mi. W			9.6	Di. np			23.8	Di. E			8.0	Mi. W
		2.7	Rh. E		14	12.1	Rh. sup.n			0.6	En. nf			10.1	Di. inf. s
		2.7	Te. sf			13.7	Te. E			0.6	Te. „			11.0	En. sp
		3.2	Di. W			14.2	En. sp			0.7	Mi. E			11.6	Rh. „
		3.8	En. nf			16.6	Rh. nf			5.7	En „		21	12.5	Te. np
		8.8	En. E			17.3	Mi. W			8.5	Te. „			13.9	Di. sp
		9.7	Te. sp			17.3	Di. nf			10 7	En. sf			16.1	En. W
		9.9	Mi. E			19.3	En. W		18	12.0	Mi. W			19.4	Mi. E
	11	13.9	En. sf			21.6	Te. sf			12.4	Di. sf			19.5	Te. nf
		15.8	Di. np			0.3	En. np			15.3	Titan inf. 28″s			21.1	En. np
		17.5	Te. W			4.5	Te. sp			16.2	Di. inf. s			2.5	Di. W
		20.2	En. sp			4.6	Mi. E			16.4	Te. sf			3.3	Te. E
		21.3	Mi. W			5.9	Di. „			17.1	En. sp.			3.5	En. nf
		23.5	Di. nf			6 7	En. nf			20.1	Di. sp.			6.7	Mi. W
		1.3	En. W		15	11.7	„ E			20.3	Rh. np			8.6	En. E
		1.3	Rh. sf			12.4	Te. W			22.1	En. W			10.2	Rh. W
		1.4	Te. np			15.3	Rh. E			23.3	Te. sp			11.2	Te. sf
		5.8	Rh. inf. s			16.0	Mi. W			23.3	Mi. E		22	13.6	En. „
		6.3	En. np			16.8	En. sf			0.8	Rh. sup.n			15.1	Di. np
		8.4	Te. nf			18.5	Di. „			3.2	En. np			18.0	Mi. E
		8.6	Mi. E			20.3	Te. np			5.3	Rh. nf			18.2	Te. sp
		10.3	Rh. sp			22.4	Di. inf. s			7.2	Te. W			20.0	En. „
	12	12.1	Di. E			23.2	En. sp			8.7	Di. „			22.8	Di. nf
		12.7	En. nf			2.2	Di. „			9.6	En. nf			1.0	En. W
		16.3	Te. E			3.2	Te. nf			10.7	Mi. W			2.1	Te. „
		17.8	En. „			3.3	Mi. E		19	14.6	En. E			5.4	Mi. „
		19.9	Mi W			4.2	En. W			15.1	Te. np			6.1	En. np
		22.8	En. sf			9.3	„ np			19.7	En. sf			8.9	Rh. „
		0.1	Te. „			11.1	Te. E			21.3	Di. np			9.9	Te. „
		0.7	Di. „		16	13.9	Rh. sf			22.0	Mi. E			11.4	Di. E
		4.5	„ inf. s			14.6	Mi. W			22.0	Te. nf		23	12.5	En. nf
		5.2	En. sp			14.8	Di. „			2.1	En. sp			13.4	Rh. sup.n
		7.1	Te. „			15.6	En. nf			3.9	Rh. E			16.7	Mi E
														16.9	Te. nf

pt. 23	17h5	En. E	Sept. 26	4h0	En. W	Sept. 30	15h7	Te. W	Oct. 3	10h6	Te. W				
	17.9	Rh. nf		4.8	Te. np		18.8	Mi. „		10.8	Di. E				
	22.6	En. sf		9.0	En. „		19.4	En. sf		12.2	En. nf				
	0.0	Di. „		11.4	Mi. E		20.6	Di. np	4	13.5	Mi. W				
	0.8	Te. E		11.7	Te. nf		23.6	Te. „		14.1	Titan inf. 29″s				
	3.9	Di. inf. s	27	14.2	Di. W		1.8	En. sp		16.5	Rh. sf				
	4.1	Mi. W		15.4	En. nf		4.4	Di. nf		17.3	En. E				
	5.0	En. sp		19.6	Te. E		6.1	Mi. E		18.5	Te. np				
	7.8	Di. „		20.4	En. „		6.6	Te. nf		21.0	Rh. inf. s				
	8.7	Te. sf		21.5	Rh. np		6.9	En. W		22.3	En. sf				
	10.0	En. W		22.8	Mi. W		11.5	Rh. „		23.4	Di. „				
24	15.1	En. np		1.5	En. sf		11.9	En. np		0.9	Mi. E				
	15.4	Mi. E		2.1	Rh. sup. n	Oct. 1	14.4	Te. E		1.4	Te. nf				
	15.6	Te. sp		2.8	Di. np		17.0	Di. „		1.6	Rh. sp				
	16.6	Rh. E		6.6	Rh. nf		17.5	Mi. W		3.3	Di. inf. s				
	20.4	Di. W		7.5	Te. sf		18.3	En. nf		4.7	En. sp				
	21.5	En. nf		7.9	En. sp		22.3	Te. sf		7.1	Di. „				
	23.5	Te. W		10.1	Mi. E		23.4	En. E		9.3	Te. E				
	2.5	En. E		10.4	Te. sp		4.4	„ sf		9.8	En. W				
	2.7	Mi. W		10.5	Di. nf		4.8	Mi. E		12.2	Mi. „				
	7.4	Te. np	28	12.9	En. W		5.3	Te. sp	5	14.8	En. np				
	7.6	En. sf		18.0	„ np		5.6	Di. sf		17.2	Te. sf				
	9.0	Di. np		18.3	Te. W		9.4	„ inf. s		19.7	Di. W				
25	13.9	En. sp		21.4	Mi. „		10.2	Rh. np		21.2	En. nf				
	14.1	Mi. E		23.1	Di. E		10.8	En. sp		23.5	Mi. E				
	14.3	Te. nf		0.4	En. nf	2	13.2	Te. W		0.1	Te. sp				
	15.2	Rh. sf		2.2	Te. np		13.3	Di. sp		0.2	Rh. W				
	16.7	Di. nf		5.2	Rh. E		14.7	Rh. sup. n		2.3	En. E				
	19.0	En. W		5.4	En. „		15.8	En. W		7.3	„ sf				
	19.7	Rh. inf. s		8.8	Mi. „		16.2	Mi. „		8.0	Te. W				
	22.2	Te. E		9.1	Te. nf		19.2	Rh. nf		8.3	Di. np				
	0.0	En. np		10.5	En. sf		20.9	En. np		10.9	Mi. W				
	0.2	Rh. sp		11.7	Di. „		21.0	Te. „	6	13.7	En. sp				
	1.4	Mi. W	29	15.6	Di. inf. s		1.9	Di. W		15.9	Te. np				
	5.3	Di. E		16.8	En. sp		3.3	En. nf		16.1	Di. nf				
	6.1	Te. sf		17.0	Te. E		3.5	Mi. E		18.8	En. W				
	6.4	En. nf		19.4	Di. sp		4.0	Te. nf		22.2	Mi. E				
	8.2	Titan sup. 28″n		20.1	Mi. W		8.3	En. E		22.8	Te. nf				
				21.9	En. „		11.9	Te. „		22.9	Rh. np				
	11.5	En. E		0.9	Te. sf	3	13.4	En. sf		23.8	En. „				
26	12.8	Mi. „		2.9	En. np		14.5	Di. np		3.4	Rh. sup. n				
	13.0	Te. sp		3.9	Rh. sf		14.8	Mi. W		4.7	Di. E				
	16.5	En. sf		7.5	Mi. E		17.9	Rh. E		6.2	En. nf				
	17.9	Di. „		7.8	Te. sp		19.8	En. sp		6.7	Te. E				
	20.9	Te. W		8.0	Di. W		19.8	Te. sf		7.9	Rh. nf				
	21.7	Di. inf. s		8.4	Rh. inf. s		22.2	Di. nf		9.6	Mi. W				
	22.9	Rh. W		9.3	En. nf		0.8	En. W		11.2	En. E				
	22.9	En. sp		12.	Moon near		2.2	Mi. E	7	14.6	Te. sf				
	0.1	Mi. W	30	12.9	Rh. sp		2.7	Te. sp		16.3	En. „				
	1.6	Di. sp		14.4	En. E		5.9	En. np							

Oct.	7	17h3	Di. sf	Oct.	10	9h1	En. nf	Oct.	14	19h5	En. sp	Oct.	17	7h4	Te. nf
		20.9	Mi. E			9.5	Te. sf			20.4	Te. E			11.0	En. E
		21.1	Di. int. s			11.5	Rh. np			21.6	Di. nf			11.1	Rh. inf. s
		21.5	Te. sp		11	14.2	En. E			23.0	Mi. W		18	15.3	Te. E
		22.7	En. „			15.6	Mi. „			0.6	En. „			15.6	Rh. sp
		1.0	Di. „			16.0	Rh. sup. n			1.6	Rh. „			16.1	En. sf
		3.7	En. W			16.4	Te. sp			4.3	Te. sf			16.7	Di. „
		5.4	Te. „			19.2	En. sf			5.6	En. np			17.7	Mi. W
		6.5	Rh. E			20.0	Di. np			10.2	Di. E			20.5	Di. inf. s
		8.2	Mi. W			20.6	Rh. nf			10.3	Mi. „			22.5	En. sp
		8.8	En. np			0.3	Te. W			11.2	Te. sp			23.2	Te. sf
	8	13.3	Te. „			1.6	En. sp			12.0	En. nf			0.4	Di. sp
		13.6	Di. W			3.0	Mi. W		15	17.1	„ E			3.5	En. W
		15.2	En. nf			3.8	Di. nf			19.1	Te. W			5.1	Mi. E
		19.6	Mi. E			6.6	En. W			21.7	Mi. „			6.1	Te. sp
		20.2	En. „			7.2	Titan sup. 29″n			22.1	En. sf			8.6	En. np
		20.3	Te. nf							22.8	Di. „			13.0	Di. W
		1.3	En. sf			8.2	Te. np			0.2	Rh. np		19	14.0	Te. „
		2.2	Di. np			11.7	En. „			2.7	Di. inf. s			14.2	Rh. W
		4.1	Te. E		12	14.3	Mi. E			3.0	Te. np			15.0	En. nf
		5.2	Rh. sf			15.1	Te. nf			4.5	En. sp			16.4	Mi. W
		6.9	Mi. W			16.4	Di. E			4.7	Rh. sup. n			20.0	En. E
		7.7	En. sp			18.1	En. nf			6.5	Di. sp			21.9	Te. np
		9.7	Rh. inf. s			19.2	Rh. E			9.0	Mi. E			1.1	En. sf
		9.9	Di. nf			23.0	Te. „			9.2	Rh. nf			1.6	Di. np
		12.0	Te. sf			23.1	En. „			9.6	En. W			3.7	Mi. E
		12.7	En. W			1.6	Mi. W			10.0	Te. nf			4.8	Te. nf
	9	14.2	Rh. sp			4.2	En. sf		16	14.6	En. np			7.4	En. sp
		17.8	En. np			5.0	Di. „			17.8	Te. E			9.3	Di. nf
		18.3	Mi. E			6.9	Te. „			19.1	Di. W			12.5	En. W
		19.0	Te. sp			8.8	Di. inf. s			20.4	Mi. „			12.7	Te. E
		22.5	Di. E			10.6	En. sp			21.0	En. nf			12.9	Rh. sp
		0.1	En. nf			12.7	Di. „			1.7	Te. sf			13.3	Titan inf. 29″
		2.9	Te. W			13.0	Mi. E			2.1	En. E				
		5.2	En. E		13	13.8	Te. sp			7.1	„ sf		20	15.1	Mi. W
		5.6	Mi. W			15.6	En. W			7.7	Mi. E			17.4	Rh. sp
		10.2	En. sf			17.9	Rh. sf			7.8	Di. np			17.5	En. np
		10.7	Te. np			20.7	En. np			7.9	Rh. E			20.6	Te. sf
		11.1	Di. sf			21.7	Te. W			8.7	Te. sp			21.9	Di. E
		12.9	Rh. W			22.4	Rh. inf. s			13.5	En. „			21.9	Rh. nf
	10	15.0	Di. inf. s			0.3	Mi. W		17	15.5	Di. nf			23.9	En. „
		16.6	En. sp			1.3	Di. „			16.6	Te. W			2.4	Mi. E
		16.9	Mi. E			2.9	Rh. sp			18.5	En. „			3.5	Te. sp
		17.7	Te. nf			3.1	En. nf			19.0	Mi. „			5.0	En. E
		18.8	Di. sp			5.6	Te. „			23.6	En. np			10.0	„ sf
		21.7	En. W			8.1	En. E			0.5	Te. „			10.5	Di. np
		1.6	Te. E			11.7	Mi. „			4.1	Di. E			11.4	Te. W
		2.7	En. np			12.5	Te. nf			6.0	En. nf			13.8	Mi. np
		4.3	Mi. W			13.2	En sf			6.4	Mi. E		21	14.4	Di. inf. s
		7.4	Di. „		14	13.9	Di. np			6.6	Rh. sf			16.4	En. sp

Oct.	21	18h3	Di. sp	Oct.	24	6h1	Rh. sup. n	Oct.	28	14h9	Di. nf	Oct.	31	4h8	En. E
		19.3	Te. np			6.3	Te. W			15.6	Rh. W			5.2	Te. sf
		20.6	Rh. E			7.9	En. E			15.9	Mi. E			5.7	Rh. sp
		21.5	En. W			8.5	Mi. W			17.3	Te. sp			9.8	En. sf
		1.1	Mi. E			10.6	Rh. nf			18.3	En. W			10.0	Di. „
		2.2	Te. nf			13.0	En. sf			23.4	En. np			10.6	Mi. E
		2.5	En. np			13.3	Di. np			1.1	Te. W			12.1	Te. sp
		6.9	Di. W			14.2	Te. „			3.2	Mi. „			13.9	Di. inf. s
		8.9	En. nf		25	19.3	En. sp			3.5	Di. E		Nov. 1	16.2	En. sp
		10.1	Te. E			19.8	Mi. E			5.8	En. nf			17.7	Di. „
		12.4	Mi. W			21.1	Di. nf			9.0	Te. np			20.0	Te. W
	?	13.	Japetus inf. 10″n			21.1	Te. „			10.8	En. E			21.3	En. „
						0.4	En. W			14.3	Rh. np			21.9	Mi. „
		14.0	En. T			5.0	Te. E		29	14.5	Mi. E			2.3	En. np
	22	18.0	Te. sf			5.4	En. np			15.9	En. sf			3.9	Te. „
		19.0	En. „			7.2	Mi. W			16.0	Te. nf			4.4	Rh. W
		19.2	Rh. „			9.3	Rh. E			16.1	Di. sf			6.3	Di. „
		19.5	Di. np			9.7	Di. „			18.8	Rh. sup. n			8.7	En. nf
		23.8	Mi. E			11.8	En. nf			20.0	Di. inf. s			9.3	Mi. E
		23.8	Rh. inf. s			12.9	Te. sf			22.3	En. sp			10.8	Te. nf
		1.0	Te. sp		26	16.9	En. E			23.3	Rh. nf			13.8	En. E
		1.4	En. „			18.5	Mi. „			23.9	Te. E		2	18.7	Te. „
		3.2	Di. nf			19.8	Te. sp			23.9	Di. sp			18.8	En. sf
		4.3	Rh. sp			21.9	En. sf			1.9	Mi. W			18.9	Di. np
		6.4	En. W			22.3	Di. „			3.3	En. „			20.6	Mi. W
		8.8	Te. „			2.1	„ inf. s			7.7	Te. sf			1.2	En. sp
		11.1	Mi. „			3.7	Te. W			8.4	En. np			2.6	Te. sf
		11.5	En. np			4.3	En. sp			12.5	Di. W			2.7	Di. nf
	23	15.8	Di. E			5.8	Mi. W			13.2	Mi. E			3.0	Rh. np
		16.7	Te. np			6.0	Di. np		30	14.7	Te. sp			6.3	En. W
		17.9	En. nf			7.9	Rh. sf			14.8	En. nf			7.5	Rh. sup. n
		22.5	Mi. E			9.4	En. W			19.8	„ E			8.0	Mi. E
		22.9	En. „			11.6	Te. np			22.0	Rh. „			9.6	Te. sp
		23.7	Te. nf			12.5	Rh. inf. s			22.6	Te. W			11.3	En. np
		2.9	Rh. W			14.4	En. np			0.6	Mi. „			12.1	Rh. nf
		4.0	En. sf		27	17.0	Rh. sp			0.9	En. sf		3	15.3	Di. E
		4.4	Di. „			17.2	Mi. E			1.1	Di. np			17.4	Te. W
		7.6	Te. E			18.5	Te. nf			6.5	Te. „			17.7	En. nf
		8.3	Di. inf. s			18.6	Di. W			7.3	En. sp			19.3	Mi. W
		9.8	Mi. W			20.8	En. nf			8.8	Di. nf			22.7	En. E
		10.4	En. sp				Moon near			11.9	Mi. E			1.3	Te. np
		12.1	Di. „			1.9	„ E			12.3	En. W			3.8	En. sf
	24	15.4	En. W			2.4	Te. „			13.4	Te. nf			3.9	Di. „
		15.5	Te. sf			4.5	Mi. W		31	17.4	En. np			6.6	Mi. E
		20.5	En. np			6.6	Titan sup. 28″n			20.7	Rh. sf			7.7	Di. inf. s
		21.1	Mi. E							21.3	Te. E			8.3	Te. nf
		22.4	Te. sp			6.9	En. sf			21.4	Di. „			10.2	En. sp
		0.7	Di. W			7.2	Di. np			23.3	Mi. W			10.7	Rh. E
		1.6	Rh. np			10.3	Te. sf			23.7	En. nf			11.6	Di. sp
		2.9	En. nf			13.3	En. sp			1.2	Rh. inf. s		4	15 2	En. W

Nov. 4	16h2	Te.	E
	18.0	Mi.	W
	20.3	En.	np
	0.1	Te.	sf
	0.2	Di.	W
	2.7	En.	nf
	5.3	Mi.	E
	7.0	Te.	sp
	7.7	En.	E
	9.4	Rh.	sf
	12.8	En.	„
	12.8	Di.	np
	12.9	Titan inf.	29″s
	13.9	Rh. inf.	s
	14.9	Te.	W
5	16.7	Mi.	„
	18.4	Rh.	sp
	19.2	En.	„
	20.5	Di.	nf
	22.8	Te.	np
	0.2	En.	W
	4.0	Mi.	E
	5.3	En.	np
	5.7	Te.	nf
	9.1	Di.	E
	11.7	En.	nf
	13.6	Te.	E
6	15.3	Mi.	W
	16.7	En.	E
	17.1	Rh.	W
	21.5	Di.	sf
	21.7	„	„
	21.8	En.	„
	1.6	Di. inf.	s
	2.7	Mi.	E
	4.1	En.	sp
	4.4	Te.	„
	5.5	Di.	„
	9.2	En.	W
	12.3	Te.	„
	14.0	Mi.	„
	14.2	En.	np
7	15.7	Rh.	„
	18.1	Di.	W
	20.2	Te.	np
	20.3	Rh. sup.	n
	20.6	En.	nf
	0.8	Rh.	„
	1.4	Mi.	E

Nov. 7	1h7	En.	E
	3.1	Te.	nf
	6.7	Di.	np
	6.7	En.	sf
	11.0	Te.	E
	12.7	Mi.	W
	13.1	En.	sp
	14.4	Di.	nf
8	18.2	En.	W
	18.9	Te.	sf
	23.2	En.	np
	23.4	Rh.	E
	0.0	Mi.	„
	1.9	Te.	sp
	3.0	Di.	E
	5.6	En.	nf
	9.8	Te.	W
	10.7	En.	E
	11.4	Mi.	W
9	15.6	Di.	sf
	15.7	En.	„
	17.6	Te.	np
	19.5	Di. inf.	s
	22.1	En.	sp
	22.1	Rh.	sf
	22.7	Mi.	E
	23.3	Di.	sp
	0.6	Te.	nf
	2.6	Rh. inf.	s
	3.1	En.	W
	7.2	Rh.	sp
	8.2	En.	np
	8.5	Te.	E
	10.1	Mi.	W
	11.9	Di.	„
	14.6	En.	nf
10	16.4	Te.	sf
	19.6	En.	E
	21.4	Mi.	„
	23.3	Te.	sp
	0.5	Di.	np
	0.7	En.	sf
	5.8	Rh.	W
	7.1	En	sp
	7.2	Te.	W
	8.3	Di.	nf
	8.8	Mi.	W
	12.1	En.	„
	15.1	Te.	np
11	17.2	En.	„

Nov. 11	20h1	Mi.	E
	20.9	Di.	„
	22.0	Te.	nf
	23.6	En.	„
	4.5	Rh.	np
	4.6	En.	E
	5.9	Te.	„
	7.4	Mi.	W
	9.0	Rh. sup.	n
	9.5	Di.	sf
	9.7	En	„
	13.3	Di. inf.	s
	13.5	Rh.	nf
	13.8	Te.	sf
12	16.1	En.	sp
	17.2	Di.	„
	18.8	Mi.	E
	20.7	Te.	sp
	21.1	En.	W
	2.2	En.	np
	4.6	Te.	W
	5.8	Di.	„
	6.1	Mi.	„
	6.4	Titan sup.	28″n
	8.5	En.	nf
	12.2	Rh.	E
	12.5	Te.	np
	13.6	En.	E
13	17.5	Mi.	„
	18.4	Di.	np
	18.6	En.	sf
	19.5	Te.	nf
	1.0	En.	sp
	2.2	Di.	nf
	3.3	Te.	E
	4.8	Mi.	W
	6.1	En.	„
	10.9	Rh.	sf
	11.1	En.	nf
	11.2	Te.	sf
	14.8	Di.	E
	15.4	Rh. inf.	s
14	16.1	Mi.	E
	17.5	En.	nf
	18.2	Te.	sp
	19.9	Rh.	„
	22.6	En.	E
	2.1	Te.	W
	3.4	Di.	sf

Nov. 14	3h5	Mi.	W
	3.6	En.	sf
	7.2	Di. inf.	s
	10.0	Te.	np
	10.0	En.	sp
	11.1	Di.	„
	14.8	Mi.	E
	15.1	En.	W
15	16.9	Te.	nf
	18.6	Rh.	W
	20.1	En.	np
	23.7	Di.	W
	0.8	Te.	E
	2.2	Mi.	W
	2.5	En.	nf
	7.6	En.	E
	8.7	Te.	sf
	12.3	Di.	np
	12.6	En.	sf
	13.5	Mi.	E
	15.6	Te.	sp
16	17.2	Rh.	np
	19.0	En.	sp
	20.0	Di.	nf
	21.7	Rh. sup.	n
	23.5	Te.	W
	0.0	En.	„
	0.9	Mi.	„
	2.3	Rh.	nf
	5.1	En.	np
	7.4	Te.	„
	8.6	Di.	E
	11.5	En.	nf
	12.2	Mi.	E
	14.3	Te.	nf
17	16.5	En.	E
	21.2	Di.	sf
	21.6	En.	„
	22.2	Te.	E
	23.5	Mi.	W
	0.9	Rh.	E
	1.1	Di. inf.	s
	4.0	En.	sp
	5.0	Di.	„
	6.1	Te.	sf
	9.0	En.	W
	10.9	Mi.	E
	13.1	Te.	sp
	14.1	En.	np
18	17.6	Di.	W

Nov. 18	20h5	En. nf	Nov. 21	5h6	Mi. E	Nov. 25	18h8	Rh. np	Nov. 28	6h6	Titan sup. 26″s
	20.9	Te. W		6.9	En. sp		19.9	Te. sf		6.9	Te. E
	22.2	Mi. „		7.8	Di. nf		22.4	En. E		7.7	Mi. W
	23.6	Rh. sf		7.9	Te. sp		23.3	Rh. sup.n		8.9	Rh. „
	1.5	En. E		12.0	En. W		0.3	Mi. E		8.9	En. „
	4.1	Rh. inf. s		13.7	Rh. E		2.8	Te. sp		13.9	„ np
	4.8	Te. np		15.8	Te. W		2.9	Di. sf		14.8	Te. sf
	6.2	Di. „	22	17.0	Mi. „		3.5	En. „	29	17.1	Di. W
	6.6	En. sf		17.0	En. np		3.8	Rh. nf		19.1	Mi. E
	8.6	Rh. sp		20.4	Di. E		6.8	Di. inf. s		20.3	En. nf
	9.6	Mi. E		23.4	En. nf		9.9	En. sp		21.7	Te. sp
	11.8	Te. nf		23.7	Te. np		10.6	Di. „		1.4	En. E
	13.0	En. sp		4.3	Mi. E		10.7	Te. W		5.6	Te. W
	13.9	Di. nf		4.5	En. „		11.7	Mi. „		5.7	Di. np
19	18.0	En. W		6.7	Te. nf		14.9	En. „		6.4	En. sf
	19.7	Te. E		9.0	Di. sf	26	18.6	Te. np		6.4	Mi. W
	20.9	Mi. W		9.5	En. „		20.0	En. „		7.5	Rh. np
	23.1	En. np		12.4	Rh. „		23.0	Mi. E		12.0	Rh. sup.n
	2.5	Di. E		12.9	Di. inf. s		23.2	Di. W		12.8	En. sp
	3.6	Te. sf		14.6	Te. E		1.5	Te. nf		13.5	Di. nf
	5.5	En. nf		15.6	Mi. W		2.4	En. „		13.5	Te. np
	7.3	Rh. W		15.9	En. sp		2.5	Rh. E		16.6	Rh. nf
	8.2	Mi. E	23	16.7	Di. „		7.4	En. „	30	17.8	Mi. E
	10.5	Te. sp		16.9	Rh. inf. s		9.4	Te. „		17.9	En. W
	10.5	En. E		21.0	En. W		10.4	Mi. W		20.4	Te. nf
	15.1	Di. sf		21.4	Rh. sp		11.8	Di. np		22.9	En np
	15.6	En. „		22.4	Te. sf		12.5	En. sf		2.1	Di. E
20	18.4	Te. W		2.0	En. np	27	17.3	Te. „		4.3	Te. „
	19.0	Di. inf. s		3.0	Mi. E		18.9	En. sp		5.1	Mi. W
	19.6	Mi. W		5.3	Di. W		19.6	Di. nf		5.3	En. nf
	21 9	En. sp		5.4	Te. sp		21.7	Mi. E		10.4	„ E
	22.9	Di. „			Moon near		23.9	En. W		12.2	Te. sf
	2.3	Te. np		8.4	En. nf		0.3	Te. sp		14.7	Di. „
	3.0	En. W		13.3	Te. W		1.1	Rh. sf		15.2	Rh. E
	6.0	Rh. np		13.4	En. E		5.0	En. np		15.4	En. sf
	6.9	Mi. E		14.3	Mi. W		5.7	Rh. inf. s		16.5	Mi. E
	8.0	En. np	24	18.0	Di. np		8.2	Te. W	Dcb. 1	18.5	Di. inf. s
	9.2	Te. nf		18.5	En sf		8.2	Di. E		19.2	Te. sp
	10.5	Rh. sup.n		20.1	Rh. W		9.1	Mi. W		21.8	En. „
	11.5	Di. W		21.2	Te. np		10.2	Rh. sp		22.4	Di. „
	12.9	Titan inf. 28″s		0.9	En. sp		11.3	En. nf		2.9	En. W
				1.7	Mi. E		16.0	Te. np		3.0	Te. „
	14.4	En. nf		1.7	Di. nf		16.4	En. E		3.8	Mi. „
	15.0	Rh. „		4.1	Te. „	28	20.4	Mi. „		7.9	En. np
21	17.1	Te. E		5.9	En. W		20.8	Di. sf		10.9	Te. „
	18.3	Mi. W		11.0	„ np		21.4	En. „		11.0	Di. W
	19.5	En. E		12.0	Te. E		23.0	Te. nf		13.9	Rh. sf
	0.1	Di. np		13.0	Mi. W		0.7	Di. inf. s		14.3	En. nf
	0.5	En. sf		14.3	Di. E		3.8	En. sp		15.1	Mi. E
	1.0	Te. „	25	17.4	En. nf		4.5	Di. „	2	17.9	Te. nf

Dcb. 2 18h4 Rh. inf. s
19.3 En. E
? 22 Japetus sup. 10″s
22.9 Rh. sp
23.6 Di. np
0.4 En. sf
1.8 Te. E
2.5 Mi. W
6.8 En. sp
7.4 Di. nf
9.7 Te. sf
11.8 En. W
13.8 Mi. E
16.6 Te. sp
3 16.9 En. np
20.0 Di. E
21.6 Rh. W
23.3 En. nf
0.5 Te. W
1.2 Mi. „
4.3 En. E
8.4 Te. np
8.6 Di. sf
9.4 En. „
12.4 Di. inf. s
12.5 Mi. E
15.3 Te. nf
15.8 En. sp
16.3 Di. „
4 20.3 Rh. np
20.8 En. W
23.2 Te. E
23.8 Mi. W
0.8 Rh. sup. n
1.9 En. np
4.9 Di. W
5.3 Rh. nf
7.1 Te. sf
8.3 En. nf
11.2 Mi. E
13.3 En. „
14.0 Te. sp
5 17.5 Di. np
18.4 En. sf
21.9 Te. W
22.5 Mi. „
0.8 En. sp
1.3 Di. nf
4.0 Rh. E

Dcb. 5 5h8 En. W
5.8 Te. np
9.9 Mi. E
10.9 En. np
12.8 Te. nf
13.9 Di. E
6 17.2 En. nf
20.7 Te. E
21.2 Mi. W
22.3 En. E
2.5 Di. sf
2.7 Rh. „
3.3 En. „
4.6 Te. „
6.3 Di. inf. s
7.2 Rh. „ „
8.6 Mi. E
9.7 En. sp
10.2 Di. „
11.5 Te. „
11.7 Rh. „
13.3 Titan inf. 26″s
14.8 En. W
7 19.4 Te. „
19.9 Mi. „
22.8 Di. „
3.3 Te. np
7.2 Mi. E
7.3 En. „
10.2 Te. nf
10.4 Rh. W
11.4 Di. np
8 18.1 Te. E
18.6 Mi. W
19.2 Di. nf
23.8 En. W
2.0 Te. sf
5.9 Mi. E
7.8 Di. „
8.9 Te. sp
9.1 Rh. np
13.6 Rh. sup. n
16.3 En. E
16.8 Te. W
9 17.3 Mi. „
18.1 Rh. nf
20.4 Di. sf
0.2 Di. inf. s
0.7 Te. np

Dcb. 9 4h1 Di. sp
4.6 Mi. E
7.7 Te. nf
8.8 En. W
15.6 Te. E
16.0 Mi. W
16.7 Di. „
16.8 Rh. E
10 23.4 Te sf.
1.2 En. E
3.3 Mi. „
5.3 Di. np
6.4 Te. sp
13.0 Di. nf
14.3 Te. W
14.6 Mi. „
15.5 Rh. sf
11 17.7 En. W
20.0 Rh. inf. s
22.2 Te. np
0.5 Rh. sp
1.7 Di. E
2.0 Mi. „
5.1 Te. nf
10.2 En. E
13.0 Te. „
13.3 Mi. W
14.3 Di. sf
12 18.1 „ inf. s
20.9 Te. sf
22.0 Di. sp
23.2 Rh. W
0.7 Mi. E
2.7 En. W
3.8 Te. sp
10.6 Di. W
11.7 Te. „
12.0 Mi. „
13 19.2 En. E
19.6 Te. np
21.9 Rh. „
23.2 Di. „
23.4 Mi. E
2.4 Rh. sup. n
2.6 Te. nf
6.9 Di. „
6.9 Rh. „
10.5 Te. E
10.7 Mi. W
11.7 En. „

Dcb. 14 18h3 Te. sf
19.6 Di. E
22.0 Mi. „
1.3 Te. sp
4.2 En. E
5.6 Rh. „
7.2 Titan sup. 24″n
8.2 Di. sf
9.2 Te. W
9.4 Mi. „
12.0 Di. inf. s
15.9 „ sp
17.1 De. np
15 20.7 En. W
20.7 Mi. E
0.0 Te. nf
4.3 Rh. sf
4.5 Di. W
7.9 Te. E
8.1 Mi. W
8.8 Rh. inf. s
13.2 En. E
13.3 Rh. sp
15.8 Te. sf
17.1 Di. np
16 19.4 Mi. E
22.7 Te. sp
0.9 Di. nf
5.7 En. W
6.6 Te. „
6.8 Mi. „
12.0 Rh. „
13.5 Di. E
14.5 Te. np
17 18.1 Mi. E
21.5 Te. nf
22.2 En. E
2.1 Di. sf
5.4 Te. E
5.4 Mi. W
5.9 Di. inf. s
9.8 „ sp
10.7 Rh. np
13.2 Te. sf
14.7 En. W
15.2 Rh. sup. n
16.8 Mi. E
18 19.8 Rh. nf
20.2 Te. sp

Dcb. 18	22h4	Di.	W	Dcb. 20	2h2	Rh.	sp
	4.1	Te.	„		3.7	Di.	„
	4.1	Mi.	„		8.6	En.	W
	7.2	En.	E		9.4	Te.	np
	11.0	Di.	np		12.8	Mi.	E
	12.0	Te.	„		16.3	Di.	W
	15.5	Mi.	E		16.4	Te.	nf
19	18.4	Rh.	„		Moon near		
	18.8	Di.	nf	21	0.2	Mi.	W
	18.9	Te.	„		0.3	Te.	E
	23.7	En.	W		0.8	Rh.	W
	2.8	Te.	E		1.1	En.	E
	2.8	Mi.	W		4.9	Di.	np
	7.4	Di.	E		8.1	Te.	sf
	10.7	Te.	sf		11.5	Mi.	E
	14.2	Mi.	E		12.7	Di.	nf
	16.1	En.	„		15.1	Te.	sp
	17.1	Rh.	sf		17.6	En.	W
	17.6	Te.	sp	22	23.0	Te.	„
20	20.0	Di.	sf		23.5	Rh.	np
	21.6	Rh.	inf. s		1.3	Di.	E
	23.8	Di.	„ „		4.0	Rh.	sup.n
	1.5	Mi.	W		6.9	Te.	np
	1.5	Te.	„		8.6	Rh.	nf

The conjunctions of the satellites with the centre of the planet, which occured in 1875, seem to have been left entirely unobserved. At least no result has become known and the list of predicted conjunctions has apparently been published in vain. If this is due merely to the want of opportunities and of fine weather, it is to be regretted. But if the neglect is intentional and due to some notion that the conjunctions are not worth observing, it can only be regarded as a serious error of jugdment. For the result of every carefully observed conjunction would have vied in accuracy and importance with that of the best micrometrical measurements, as will be allowed, when it is considered that an uncertainty of, say, five minutes in estimating the time of exact conjunction corresponds to an error in measuring the coordinate x″

of less than	0″59	0″53	0″46	0″39
in the case of	Encel.	Tethys	Dione	Rhea.

The apparent orbits of the satellites within that of Rhea have now become so contracted, that the conjunctions with the planet's centre are not longer observable (with the exception, later in the season, of the inferior conjunctions of Dione). Instead of the conjunctions with the centre, those with the ends of the ring and with the limbs of the ball ought then to be observed assiduously during the present and the next three years, since they will furnish the best available means for determining the longitudes of the satellites in their orbits. As these observations require neither micrometer nor illumination nor a very firm mounting of the telescope nor even an exact knowledge of the clock-error, and as they can be duly made by all trustworthy observers who have a sufficiently powerful telescope in a sufficiently good atmosphere to work with, it would be a matter, not only of regret, but of just reproach, if they should not be diligently attended to. The best and indeed the only practicable way to arrive at some knowledge of the mutual periodical perturbations of the inner satellites is to be found, not in micrometrical measurements, but in sufficiently extensive series of carefully observed conjunctions, limited as the evidence which they afford may be. What would the state of our knowledge of the mutual perturbations of Jupiter's satellites now be, if it had had to be founded on micrometrical measurements and not on long series of observed eclipses? And though the observed conjunctions of Saturn's satellites are in comparison very inferior in accuracy, they offer at least the best available means for investigating with some confidence the complicated motions within Saturn's system. An uncertainty of, say, five minutes in fixing the time of conjunction with the ends of the ring, corresponds to an uncertainty of less than 0″46, 0″49, 0″47, 0″44, 0″39 in measuring x″ in the case of Mi., En., Te., Di., Rh. and there is this great advantage, that the degree of the uncertainty itself can be fairly determined, in case the observer states distinctly the limites of his doubts or the times, when the satellite is „not up yet“ to conjunction and when it is „no doubt past“. Of course, the shorter the interval between these two limits, the better, and that means practically: the sharper the definition, the quieter the image, the less there is of quivering and moulding and trembling, the less there will be of uncertainty and the more valuable the result. For the full attainment of a long series of unexceptionable results a pure and transparent atmosphere and plenty of clear skies are indeed just as essential, as a first rate instrument. But, if unexceptionable observations cannot be had, even a small number of comparatively inferior observations of conjunctions will be of some value, provided that many observers contribute. Is it too much to ask those, who have the needed instruments at their service, to make such contributions?

66 Lambeth Road, London SE.

Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micrometerschrauben.

In einem unter diesem Titel in Nr. 2087 dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz sprach ich die Vermuthung aus, dass die dort mehrerwähnte Zahl 0.0009, welche sich als Unterschied des arithmetischen Mittels der verbesserten Schraubenablesungen von dem Mittel der (in Tafel B jenes Aufsatzes gegebenen) für die periodischen Fehler noch nicht verbesserten Zahlen ergab, durch Glieder höherer Ordnung hätte eliminirt werden können. Diese Vermuthung ist nicht richtig; jener Unterschied, den ich im Folgenden mit u bezeichnen will, ist vielmehr eine nothwendige Folge der sehr grossen Amplitude der Periode, mit welcher die besprochene Micrometerschraube behaftet ist. Da nämlich die Summen der trigonometrischen Functionen der über einen ganzen Schraubenumgang vertheilten Winkelwerthe, also $\Sigma\cos(a+b)$, $\Sigma\sin(a+b)$ etc. der Formel (2) nur dann Null werden, wenn b constant ist, so ist u auch nur so lange unmerklich, als man für die periodischen Werthe b einen constanten Mittelwerth setzen darf. Wenn man aber die erste Potenz der Abweichungen der einzelnen Werthe b von ihrem Mittel mit berücksichtigen muss, so ergiebt die Entwickelung der nach Formel (2) gebildeten Gleichungen noch ein constantes Glied, welches eben jenes u darstellt. Beschränken wir uns bei dieser Entwickelung auf diejenigen Glieder, welche die einfachen Winkel enthalten, so wird die allgemeine Form unserer Gleichungen diese sein:

$$u = mi - b - \alpha b\,(2a + b - 50) = \alpha'\{\cos(a+b) - \cos a\} + \beta'\{\sin(a+b) - \sin a\}.$$

Wenn $\frac{2\pi}{n}$ das Intervall zwischen den einzelnen Anfangsstellungen der Schraube ist, so haben wir aus n dieser Gleichungen, da $\Sigma\cos a$ und $\Sigma\sin a$ Null sind.

$$nu = \alpha'\left\{\cos(a+b_1) + \cos\left(a+\frac{2\pi}{n}+b_2\right)+\ldots.\right\} + \beta'\left\{\sin(a+b_1) + \sin\left(a+\frac{2\pi}{n}+b_2\right)+\ldots.\right\},$$

wenn wir die einzelnen b mit entsprechenden Indices versehen.

Nehmen wir:

$$b_0 = \frac{b_1 + b_2 + \ldots. + b_n}{n}$$

$$b_1 = b_0 - \triangle b_1$$

$$b_2 = b_0 - \triangle b_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

und setzen wir allgemein mit Vernachlässigung der zweiten und höheren Potenzen der $\triangle b$:

$$\cos \triangle b_\nu = 1$$

$$\sin \triangle b_\nu = \triangle b_\nu = \alpha'\left\{\cos\left(a+(\nu-1)\frac{2\pi}{n}+b_0\right) - \cos a\right\} + \beta'\left\{\sin\left(a+(\nu-1)\frac{2\pi}{n}+b_0\right) - \sin a\right\}$$

so finden wir:

$$nu = \alpha'\Sigma\cos(a+b_0) + \beta'\Sigma\sin(a+b_0) + \alpha'\beta'\left\{\Sigma\cos 2(a+b_0) + \Sigma\cos(2a+b_0) + \frac{\beta'^2-\alpha'^2}{2}\right\}\Sigma\sin 2(a+b_0) + \Sigma\sin(2a+b_0)$$

$$- n\,.\,\frac{\alpha'^2+\beta'^2}{2}\,.\,\sin b_0;\ \text{oder}$$

$$u = -\frac{\alpha'^2+\beta'^2}{2}\,.\,\sin b_0 \text{ in Theilen des Halbmessers; oder}$$

$$u = -\pi(\alpha'^2+\beta'^2)\sin b_0 \text{ in Theilen der Peripherie.}$$

Mit Hülfe der allgemeinen Formeln für Schraubenausgleichungen, nämlich der Formeln:

$$n\alpha'\sin\tfrac{1}{2}b_0 = \Sigma\triangle b\sin(a+\tfrac{1}{2}b_0)$$

$$n\beta'\sin\tfrac{1}{2}b_0 = -\Sigma\triangle b\cos(a+\tfrac{1}{2}b_0)$$

können wir $(\alpha'^2+\beta'^2)$ als Function der Werthe $\triangle b$ und b_0 ausdrücken. Dieselben geben nämlich für $n=2$ einfach:

$$\alpha'\sin\tfrac{1}{2}b_0 = \triangle b\sin(a+\tfrac{1}{2}b_0)$$

$$\beta'\sin\tfrac{1}{2}b_0 = -\triangle b\cos(a+\tfrac{1}{2}b_0)$$

und hieraus findet sich durch Quadriren und Addiren derselben u. s. w.:

$$\alpha'^2+\beta'^2 = \frac{\triangle b^2}{\sin^2\frac{1}{2}b_0} \text{ und damit:}$$

$$u = -\frac{\pi\,.\,\triangle b^2\sin b_0}{\sin^2\frac{1}{2}b_0} = -2\pi\,.\,\triangle b^2\cot\tfrac{1}{2}b_0.$$

Für $\triangle b$ ist hier das Mittel der absoluten Werthe der einzelnen Abweichungen der Grössen b von ihrem Mittel zu nehmen. Für den Zweck aber, zu welchem die obige Formel besonders dienlich ist, nämlich von vornherein zu sehen, ob u eine merkliche Grösse habe oder nicht, ob man demnach die strenge Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate oder die Näherung

durch cyklische Summirung für die Ausgleichung einer Schraube anzuwenden habe, genügt schon ein roher Mittelwerth. Als solchen nehmen wir das arithmetische Mittel aus dem grössten und kleinsten absoluten Werth von $\triangle b$. Bezeichnen wir den grössten Werth von b mit B_1 und den kleinsten mit B_2, so ist $\frac{B_1 - B_2}{2}$ der grösste Werth von $\triangle b$, dessen Minimum $= 0$ ist. Mit dem hieraus folgenden mittleren Werth

$$\triangle b = \frac{B_1 - B_2}{4}$$

ergiebt sich endlich:

$$u = -\frac{\pi}{8} \cdot (B_1 - B_2)^2 \cdot \cot \tfrac{1}{2} b_0.$$

In der Tafel B unseres früheren Aufsatzes ist z. B.:

$$B_1 = 1.7075$$
$$B_2 = 1.6463$$
$$B_1 - B_2 = 0.0612$$
$$\tfrac{1}{2} b_0 = \tfrac{1}{2}(1.6771) = 301^\circ 53'.$$

Diese Daten geben:

$\lg\left(-\frac{\pi}{8}\right)$	$9.5940n$
$\lg (B_1 - B_2)^2$	7.5736
$\lg \cot \frac{1}{2} b_0$	$9.7958n$
$\lg u$	6.9634
$u =$	$0.0009,$

welche Zahl mit der aus der genauen Rechnung folgenden vollständig übereinstimmt.

Will man bei der Ausgleichung nach den gemäss Formel (2) meines früheren Aufsatzes zu bildenden Bedingungsgleichungen die Grösse u gleich mit berücksichtigen, so muss man entweder $mi = b_0 + u$ setzen oder mi als Unbekannte stehen lassen. Der letztere Weg ist wahrscheinlich von Bessel gewählt worden, da er das Vorkommen einer Grösse u gar nicht erwähnt.

Ausser über den hier berichtigten sachlichen Fehler möchte ich zum Schluss noch mein Bedauern darüber aussprechen, dass ich durch einige Sätze meines ersten Aufsatzes bei Fachgenossen Anstoss erregen konnte. Die Schuld daran kann nur meinem Stil beigemessen werden, da die Absicht, einen Bessel irgendwie verkleinern zu wollen, mir jedenfalls durchaus fern lag.

Berlin, den 16. Juni 1876.

Dr. *E. Lamp.*

Ueber Grössenbestimmungen der Asteroiden.

Es dürfte in einer Zeit, in der die Anzahl der kleinen Planeten so rasch zunimmt, dass man bereits auf Restrictionen in der Berechnung und Beobachtung derselben bedacht ist, nicht unangemessen erscheinen, mit ein paar Worten auf die Wichtigkeit einer genaueren Bestimmung der scheinbaren Grösse dieser Himmelskörper hinzuweisen. Denn dass eine genaue Kenntniss der scheinbaren Grösse unter Anderem das Aufsuchen oder Verfolgen eines Asteroiden oft wesentlich erleichtern und namentlich solchen Astronomen, welche nur über schwache optische Hilfsmittel verfügen, manchen Zeitverlust ersparen würde, brauche ich wohl nicht erst weiter auszuführen. Allein trotzdem scheinen in der neueren Zeit die Grössenschätzungen der Asteroiden immer seltener zu werden, wie aus den spärlichen Angaben über die Helligkeiten und in Folge dessen aus den unzuverlässigen Vorausbestimmungen der Grösse, namentlich der in den letzten Jahren entdeckten Planeten, hervorgeht. Und doch könnte dieser Uebelstand ohne Mühe beseitigt werden, wenn nur jeder Beobachter es sich zur Regel machen würde, an allen jenen Tagen, die ihm dazu geeignet erscheinen, die Grösse des von ihm beobachteten Objectes zu notiren und mit der Position desselben zu veröffentlichen. Durch ein derartiges Zusammenwirken würde es auch möglich werden, die Grössenschätzungen der einzelnen Beobachter unter einander vergleichbar zu machen, und auf eine einheitliche Skala zu reduciren. Man könnte sodann auch wieder die interessanten Untersuchungen über etwaige Helligkeitsänderungen einzelner Glieder dieser Planetenfamilie aufnehmen, die nun schon mehrere Decennien, wohl nur aus Mangel an hinreichendem Materiale, verschollen sind.

Zahlreiche Grössenschätzungen allein würden aber das gewünschte Ziel nicht erreichen lassen, wenn nicht eine schärfere Berechnung der Lichtstärke damit Hand in Hand ginge. So weit nämlich mir bekannt ist, wird bei den Grössenberechnungen weder die Phase noch auch die Extinction des Lichtes in unserer Atmosphäre berücksichtigt, indem die Grösse einfach nach den Formeln

$$J = \frac{a^2 (a-1)^2}{r^2 \triangle^2}$$
$$m = M - \frac{\log J}{\log h}$$

berechnet wird, in welchen J die sog. Lichtstärke, h

das Verhältniss der Lichstärken von je zwei aufeinander folgenden Sternklassen, m die scheinbare, M die mittlere Oppositionsgrösse vorstellen und die übrigen Buchstaben die allgemein übliche Bedeutung haben.

Was nun die Phase betrifft, so ist deren Vernachlässigung allerdings ohne Bedeutung, da jetzt ein Planet wohl nur noch ausnahmsweise bis in Elongationen verfolgt wird, welche deren Berücksichtignng erheischen würden. Anders jedoch verhält es sich mit der Extinction des Lichtes in unserer Atmosphäre. Bedient man sich zur Berechnung derselben der Tafel, die Seidel im 9. Bd. der Abhandl. der königl. baier. Academie d. Wissensch., Seite 503, gegeben hat, und behält man das Pogson'sche Verhältniss zweier Grössenklassen, nämlich $\log h = 2/5$, bei, so findet man für die Extinction des Lichtes folgende Beträge:

Z = 30°	0.01^{mg}	Z = 76°	0.70^{mg}
35	0.02	77	0.75
40	0.03	78	0.81
45	0.05	79	0.88
50	0.09	80	0.96
55	0.14	81	1.06
60	0.22	82	1.20
65	0.32	83	1.36
70	0.45	84	1.53
75	0.65	85	1.71
		86	1.89

Aus dieser Tabelle ersieht man sofort, dass bei tiefen Ständen, also in unseren Breiten im Allgemeinen bei Planetenoppositionen während des Sommers, die Lichtabsorption in unserer Atmosphäre keineswegs zu vernachlässigen ist. So betrug, um dies durch ein paar naheliegende Beispiele zu erläutern, bei dem im vorigen Jahre von Herrn L. Schulhof an der hiesigen Sternwarte entdeckten Planeten (147) Protogeneia die Lichtabsorption (für die Breite von Wien) noch im Meridiane 0.4^{mg}, während sie bei dem von C. H. F. Peters entdeckten Planeten (144) Vibilia auf reichlich 0.5^{mg} stieg. Diese beiden Planeten werden daher in der heurigen Opposition, bei der sie in nördlichen Declinationen stehen werden, um diese Grössenklassen heller erscheinen, was ihre Wiederauffindung wesentlich erleichtern dürfte. Andererseits wird (142) Polana, die eben ihrer zweiten Opposition sich nähert, erheblich (für Wien etwa 0.5^{mg}, für Berlin 0.7^{mg}) schwächer erscheinen, als dies nach den Grössenschätzungen des vorigen Jahres zu erwarten wäre, und dasselbe Loos wird in der kommenden Opposition, in welcher die vor Kurzem entdeckten Planeten (159) Emilia und (160) Una voraussichtlich ziemlich bedeutende südliche Declinationen haben werden, auch diese treffen.

Uebrigens sind die eben angeführten Beispiele nicht etwa absichtlich ausgesuchte extreme Fälle, sondern sie entsprechen beiläufig mittleren Verhältnissen, d. h. solchen, die ein in der Ekliptik sich bewegender Asteroid zeigen würde. Es kommen daher alljährlich noch zahlreiche Fälle einer weit grösseren Lichtextinction vor, indem beispielsweise gleich heuer die in der nächsten Zeit bei δ —27°2, —30°1, —31°9 und —30°2 in Opposition kommenden Planeten Clytia, Aglaja, Helena und Euphrosyne für die Breite von Berlin selbst im Meridiane noch immer eine Lichteinbusse erleiden werden, welche ihre Grössen um resp. 0.9, 1.3, 1.6 und 1.3 verringert.

Das wenige hier Gesagte dürfte genügen, auf die Wichtigkeit recht zahlreicher Grössenschätzungen von Asteroiden aufmerksam zu machen, und die Nothwendigkeit einer Revision aller mittleren Oppositionsgrössen klar zu legen, welche ohne Berücksichtigung der Absorption unserer Atmosphäre ermittelt wurden. Was endlich die Angabe der Grössen bei den Oppositionsephemeriden betrifft, wird es meiner Ansicht nach wohl immer das Zweckmässigste bleiben, die Grösse ohne Berücksichtigung der Extinction des Lichts in unserer Atmosphäre anzusetzen. Es werden auf diese Art am Besten allerlei Missverständnisse zu vermeiden sein, ohne dass dadurch für den Beobachter irgend eine Unbequemlichkeit entstände, da er stets durch einen einzigen Blick auf die oben gegebene Tafel sofort die wahre, auf die für seinen Beobachtungsort und seine Beobachtungszeit geltende scheinbare, Grösse des Planeten reduciren kann.

Wien, den 21. Juni 1876. *Edmund Weiss.*

Comparison of the Washington Observations of the Satellite of Neptune with Newcomb's Tables.

In appendix I, Washington Observations for 1873, Professor Newcomb has given Tables of the motion of the Satellite of Neptune derived from his own observations which the XXVI-inch Equatorial during 1873 and 1874. Other observations have been made by Professor Hall and myself and these I have compared with Newcomb's Tables, as follows.

Date	s (approx.)	△p (0—c)	△s (0—c)	Observ.
1874 Aug. 11	13″	—2°4	+0″86	Holden
13	16	—0.3	+0.83	„
17	..	—2.5	....	„
19	17	+0.1	+0.72	„
Oct. 17	17	+0.7	+0.36	„
17	17	...	+0.40	„
Dec. 21	17	—2.5	+0.32	„
24	16	—3.0	—0.14	„
1875 Jan. 4	..	—4.4	....	„
5	15	—2.0	+0.47	„
11	14	+0.8	....	„
22	..	—2.5	....	„
25	16	+0.2	+0.85	„
26	11	—1.4	+0.37	„
Febr. 1	..	+2.4	....	„
3	..	—0.4	....	„
5	..	—1.3	....	„
17	..	—1.2	....	„
Sept. 6	12	+0.2	—0.08	Hall
8	16	—0.3	+0.29	„
9	11	+1.8	+0.28	„
20	17	—0.2	+0.37	„
26	17	—3.3	—0.20	Holden
29	16	+1.1	—0.10	Hall
Oct. 2	16	+0.3	+0.50	„
2	16	...	+0.81	Holden
5	16	—0.1	+0.67	„
5	16	...	+0.71	„
7	..	—4.7	....	„
13	14	—0.6	—0.02	„
13	14	+0.2	....	„
16	15	+0.9	+0.43	„
17	14	—0.8	+0.16	„
19	15	0.0	—0.06	„
20	14	—0.9	+0.27	„
22	16	—0.7	+0.83	„
25	16	—2.5	+0.80	„
29	12	—1.1	+0.31	„
31	17	—0.8	+0.39	„
Nov. 5	8	—0.5	—0.32	„
6	17	+0.2	+0.25	„
6	17	...	+0.04	„
8	9	—2.6	+0.60	„
12	17	—1.4	+0.67	„
15	17	—0.2	+0.77	„
15	..	—1.6	....	„
17	11	—0.4	—0.03	„
22	7	—1.1	—0.55	„
1875 Nov. 24	16″	—1°0	+0.29	Holden
27	13	+1.7	—0.09	Hall
29	16	+0.3	—0.14	Holden
30	14	+0.8	+0.51	Hall
Dec. 2	14	+1.6	+0.11	„
15	14	+1.2	+0.25	„
17	..	—0.4	....	„
20	16	+0.4	+0 26	„
1876 Jan. 3	10	+3.4	—0.05	„
4	17	+0.2	+0.14	„
7	16	—1.2	—0.04	„
10	16	—1.2	+0.66	„
13	16	+0.4	+0.27	„
24	14	—3.6	+0.23	„
25	15	—1.7	+0.20	„
28	14	+0.4	+0.47	„
31	14	—1.5	+0.13	„

In the opposition 1874 — 5:

$\Sigma\,\triangle p = -19°7$ (17) $\quad \Sigma\,\triangle s = +5''04$ (10) } Holden

mean $\triangle p = -1°16$ $\quad \triangle s = +0.504$ } den.

In the opposition 1875 — 6:

$\Sigma\,\triangle p = -22°7$ (23) $\quad \Sigma\,\triangle s = +6''68$ (23) } Holden

mean $\triangle p = -0°99$ $\quad \triangle s = +0.290$ } den.

$\Sigma\,\triangle p = +3°2$ (21) $\quad \Sigma\,\triangle s = +4.31$ (20) } Hall.

mean $\triangle p = +0°15$ $\quad \triangle s = +0.216$ }

As to the precision of these results it must be remarked that the observations during 1874 were in general made by Prof. Newcomb and only occasionally by myself and that during the first part of 1875 (till Feb. 17) unusually unfavorable weather prevailed: on this account the $\triangle p + \triangle s$ for this opposition are not of equal weight with those of 1875 — 6 when both observers were in full practice. It is noticeable that the $\triangle p$'s of Holden in both oppositions are of very nearly equal magnitude.

If m is the mass of Neptune, a the mean distance of the satellite, and $a + da$ the mean distance derived from observations and m′ the mass corresponding to the mean distance $a + da$, then $m' = m + \frac{3\,da}{a}\,.\,m$ (approximately) Newcomb's measures give $a = 16''275$ and $m = \frac{1}{19380}$. If we suppose that the $\triangle s$ which comes from the above comparisons is the same as the correction to Newcomb's a which would result from a complete discussion, then $dm = +\frac{1}{486.800}$ for Hall and

$dm = +\frac{1}{362.600}$ for Holden and finally,

$m' = \frac{1}{18.640}$ Hall; and $m' = \frac{1}{18.400}$ Holden.

It may be interesting in this connection to quote from Newcomb's paper already cited, the various results already obtained for this mass:

Bond: 1 — 19.400, 17 observations.
Struve: 1 — 14.446, 18 „
1. Lasseel: 1 — 18.900.
2. „ 1 — 17.135.
Newcomb: 1 — 19.380, 63 observations.

In the measures of the companion of Sirius previously given we find Holden—Hall $\triangle p = -0°35$, $\triangle s = +0''63$. Differences which are in the same direction as those existing in the measures of the satellite of Neptune, although of different magnitude.

Eduard S. Holden.

Preisaufgaben der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Section.

1. Für das Jahr 1876.

Trotz der meisterhaften Arbeiten Leverrier's über die Bewegung des Merkur kann die Theorie dieses Planeten noch nicht als endgültig abgeschlossen betrachtet werden. Die Gesellschaft wünscht eine ausführliche

Untersuchung der die Bewegung des Merkur bestimmenden Kräfte,

mit Rücksicht auf die von Laplace (in der Mécanique céleste), von Leverrier (in den Annales de l'Observatoire und den Comptes rendus de l'Académie des Sciences), von Hansen (in den Berichten der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. W. vom 15. April 1863) und von Wilhelm Weber (vergl. Zöllner über die Natur der Cometen, S. 333) angedeuteten Einwirkungen. Ausser der vollständigen Berechnung der Störungen ist eine Vergleichung mit den Beobachtungen unerlässlich, um zu zeigen, bis zu welchem Grade der Genauigkeit sich die eingehenden Constanten bestimmen lassen. Die Construction von Tafeln zur Ortsberechnung behält sich die Gesellschaft vor, zum Gegenstand einer spätern Preisbewerbung zu machen. Preis 700 ℳ.

2. Für das Jahr 1877.

Der nach Encke benannte und von diesem Astronomen während des Zeitraumes von 1819 — 1848 sorgfältig untersuchte Comet I, 1819, hat in seiner Bewegung Anomalien gezeigt, welche zu ihrer Erklärung auf die Hypothese eines widerstehenden Mittels geführt haben. Da indessen eine genauere Untersuchung der Bahn nur über einen beschränkten Theil des Zeitraums vorliegt, über welchen die Beobachtungen (seit 1786) sich erstrecken, so ist eine vollständige Neubearbeitung der Bahn des Encke'schen Cometen um so mehr wünschenswerth, als die bisher untersuchten Bewegungen anderer periodischen Cometen keinen analogen widerstehenden Einfluss verrathen haben. Die Gesellschaft wünscht eine solche vollständige Neubearbeitung herbeizuführen, und stellt deshalb die Aufgabe:

die Bewegung des Encke'schen Cometen mit Berücksichtigung aller störenden Kräfte, welche von Einfluss sein können, vorläufig wenigstens innerhalb des seit dem Jahre 1848 verflossenen Zeitraums zu untersuchen.

Die ergänzende Bearbeitung für die frühere Zeit behält sich die Gesellschaft vor, eventuell zum Gegenstand einer spätern Preisbewerbung zu machen. Preis 700 ℳ.

3. Für das Jahr 1878.

Die Entwickelung des reciproken Werthes der Entfernung r zweier Punkte spielt in astronomischen und physikalischen Problemen eine hervorragende Rolle. In der Theorie der Transformation der elliptischen Functionen wird die zuerst von Cauchy entdeckte Gleichung bewiesen

$$\frac{r}{a}\left(1+2e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{4\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{9\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{16\pi a^2}{r^2}}\ldots\right) = 1+2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{16\pi r^2}{a^2}}\ldots$$

in welcher mit Rücksicht auf die zu erzielende Genauigkeit die positive willkürliche Constante a so gross gewählt werden kann, dass die Exponentialgrösse $e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}$ vernachlässigt werden darf. Alsdann hat man

$$\frac{a}{r} = 1 + 2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}} + 2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}} + 2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}} + \ldots$$

eine Reihenentwickelung von ungemein rascher Convergenz. Es steht zu erwarten, dass eine auf die vorstehende Formel gegründete Entwickelung der Störungsfunction in dem Problem der drei Körper sich

für die numerische Rechnung als vortheilhaft erweisen werde.

Die Gesellschaft wünscht eine unter dem angedeuteten Gesichtspunkte ausgeführte Bearbeitung des Störungsproblems zu erhalten.

Indem sie dem Bearbeiter die Wahl des besonderen Falles überlässt, in welchem die numerische Anwendbarkeit des Verfahrens gezeigt werden soll, setzt sie voraus, dass das gewählte Beispiel hinlänglichen Umfang und Wichtigkeit besitze, um die Tragweite der vorgeschlagenen Methode und ihr Verhältniss zu den bisher angewandten hervortreten zu lassen. Preis 700 ℳ.

4. Für das Jahr 1879.

Durch die in den Abhandlungen der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften von W. Hankel veröffentlichten Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass die Thermoelektricität nicht nur auf den hemimorphen Krystallen auftritt, sondern eine an allen Krystallen wahrzunehmende Eigenschaft ist, so weit deren krystallinische Structur und materielle Beschaffenheit überhaupt ein Entstehen und Anhäufen der Elektricität bis zu einer durch unsere Instrumente nachweisbaren Stärke gestatten. Die erwähnten Abhandlungen umfassen ausser den hemimorphen Krystallen des Boracites und Quarzes die symmetrisch gebildeten Krystalle des Idokrases, Apophyllits, Kalkspathes, Berylls, Topases, Schwerspathes, Aragonites, Gypses, Diopsids, Orthoklases, Albits und Periklins, und lehren nicht nur die Vertheilung der Elektricität auf den in den verschiedenen Formen vollkommen ausgebildeten, sondern auch auf den durch Anwachsen und sonstige Hindernisse in ihrer Entwickelung gehemmten Individuen, sowie auf den durch Bruch oder Anschlagen der Durchgänge künstlich erzeugten Begrenzungsflächen kennen. Es scheinen nun unter allen zwischen der Wärme und der Elektricität beobachteten Beziehungen die thermoelektrischen Erscheinungen am geeignetsten, eine nähere Kenntniss des Zusammenhanges zwischen den genannten beiden Agentien zu ermöglichen, und es wird daher von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft für das Jahr 1879 als Preisaufgabe gestellt:

> Auf streng physikalische Versuche gestützter Nachweis der Entstehung der auf Krystallen bei steigender und sinkender Temperatur hervortretenden Elektricität (Thermoelektricität, Pyroelektricität, Krystallelektricität) und der durch Bildungshemmnisse oder äussere Verletzungen derselben in der normalen Vertheilung entstehenden Aenderungen.

Preis 700 ℳ.

Die anonym einzureichenden Bewerbungsschriften sind, wo nicht die Gesellschaft im besondern Falle ausdrücklich den Gebrauch einer anderen Sprache gestattet, in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache zu verfassen, müssen deutlich geschrieben und paginirt, ferner mit einem Motto versehen und von einem versiegelten Couvert begleitet sein, das auf der Aussenseite das Motto der Arbeit trägt, inwendig den Namen und Wohnort des Verfassers angiebt. Die Zeit der Einsendung endet mit dem 30. November des angegebenen Jahres und die Zusendung ist an den Secretär der Gesellschaft (für das Jahr 1876 Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel) zu richten. Die Resultate der Prüfung der eingegangenen Schriften werden durch die „Leipziger Zeitung“ im März oder April des folgenden Jahres bekannt gemacht.

Die gekrönten Bewerbungsschriften werden Eigenthum der Gesellschaft.

Entdeckung eines neuen Planeten (164).

Bulletin International Nr. 195.

Découverte de la planète (164) par M. Paul Henry, à l'Observatoire de Paris.

	Temps m. de Paris	Ascens. droite	Déclinaison
1876 Juillet 12	11^h0^m	15^h56^m	$-21°59'$

Mouvement diurne = -37^s $-7'$. La planète est de 12.5.

Beobachtung der Saturnbedeckung 1876 Juli 10.

J'ai l'honneur de vous communiquer les résultats des observations de l'occultation de Saturne par la lune, qui a eu lieu la dernière nuit 10 Juillet, temps astronomique.

Voici les temps du phénomène.

Premier contact	10 Juillet	$21^h36^m\ 9^s4$	t. sideral local
„ „ „ „		14 18 56.0	t. moyen „
Immersion „ „		21 36 52.5	t. sideral „
Immersion 10 Juillet		$14^h19^m39^s0$	t. moyen local

L'émersion n'a pas été observée.

Dernier contact		$22^h11^m52^s5$	t. sideral local
„ „		14 54 33.3	t. moyen „

Conditions atmosphériques: bonnes.

Grossissemeet 120.

Venise, le 11. Juillet 1876. ***E. Millosevich.***

Anzeigen.

Zu verkaufen steht ein gut erhaltenes Exemplar der Astronomischen Nachrichten, Bd. 12 bis 31 incl., Pappband mit Titel für 150 ℳ. Näheres ist zu erfahren bei Herrn Prof. Winnecke in Strassburg.

Ein kleines Universal-Sternspectroscop von Merz, mit allem Zubehör versehen und fast neu, ist zu verkaufen. Näheres zu erfahren bei P. Mann, Leipzig, Poststr. 7.

Das physicalische Cabinet des k. Lyceums in Speyer ist genöthigt, seinen Meridiankreis wegen gänzlichen Mangels eines passenden Aufstellungsortes zu verkaufen.

Dieser Meridiankreis wurde von dem mechanischen Institute von Reichenbach & Ertel zu München im Jahre 1826 für 1800 Fl. gefertigt. Der Limbuskreis desselben ist unmittelbar von 5 zu 5 Minuten und durch 4 Nonien von 4 zu 4 Secunden getheilt. Die Theilstriche sind so fein, dass man 2 Secunden mit Leichtigkeit schätzen kann. Das Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung und ist sehr gut. Mit Hilfe dieses Instruments hat der verstorbene Professor Schwerd seine heute noch geschätzten astronomischen Beobachtungen gemacht.

Nähere Auskunft ertheilt das Rectorat des k. Lyceums zu Speyer (in der baier. Rheinpfalz).

Inhalt:

Zu Nr. 2098 — 2100. ***A. Marth.*** Ephemerides of the Satellites of Saturn. 1876. 145. — ***E. Lamp.*** Ueber die Bessel'sche Correctionsf für Mikrometerschrauben. 179. — ***Edmund Weiss.*** Ueber Grössenbestimmungen der Asteroiden. 181. — ***Eduard S. Holden*** Comparison of the Washington Observations of the Satellite of Neptune with Newcomb's Tables. 183. — Preisaufgaben der Fürst. Jablonowski'schen Gesellschaft. 187. — Entdeckung eines neuen Planeten (164). 189. — ***E. Millosevich.*** Beobachtung der Saturnbedeckung 1876 Juli 10. 191. — Anzeigen. 191.

Kiel. 1876, Juli 31.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

and 88. **Nr. 2101.** 13.

Planeten-Beobachtungen,

angestellt am Repsold'schen Meridiankreise zu Königsberg von Herrn Dr. *H. Oppenheim.*

		Mittl. Zt. Königsberg	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B.-R. in α	B.-R. in δ
		Merkur.						
1872	April 6	$1^h10^m34^s.8$	$2^h10^m51^s.94$	27	$+16°10'47''.2$	$+6''.5$	$-0^s.30$	$+2''.7$
	10	1 4 23.2	2 20 25.37	24	+17 15 2.6	+ 7.1	—0.13	—0.8
		Venus.						
1871	Spt. 13	0 53 56.7	12 22 0.75	27	—11 10 41.8	+26.4	+0.39	—2.6
1872	Spt. 25	1 3 49.6	13 22 13.25	8	— 7 55 22.8	+ 4.9	+0.32	—2.0
	30	1 7 9.0	13 45 15.98	27.27	—10 21 39.5	+ 5.1	—0.01	—1.8
	Oct. 1	1 7 51.4	13 49 54.97	27	—10 50 14.2	+ 5.1	+0.06	+0.5
	2	1 8 34.5	13 54 34.76	27	—11 18 37.2	+ 5.2	+0.08	—0.9
1874	Jan. 28	23 49 25.0	20 23 25.48	7.7			—0.02	
	Dcb. 3	0 29 7.7	17 17 33.91	27	—24 20 38.0	+32.3	+0.29	+3.7
	5	0 16 34.5	12 51.76	13	—23 45 39.8	+32.5	+0.26	+1.5
		Mars.						
1873	April 13	13 10 59.5	14 39 53.71	17	—14 1 24.6	+13.6	+0.21	—2.8
	15	13 0 46.4	14 37 32.05	27.27	—13 54 14.5	+13.8	—0.06	—3.6
	20	12 34 38.4	14 31 2.47	27.27	—13 33 50.3	+14.1	+0.21	+1.0
	Mai 2	11 29 57.1	14 13 29.24	13.13	—12 36 41.4	+14.5	+0.17	+0.1
	16	10 16 22.1	13 54 53.97	27.27	—11 37 46.7	+14.1	+0.04	+0.2
	17	10 11 21.5	13 53 49.14	12.12	—11 34 42.9	+14.0	+0.05	—2.6
	19	10 1 28.1	13 51 47.18	12.12	—11 29 4.4	+13.9	—0.03	0.0
	Juli 7	6 59 58.6	14 2 59.16	27	—14 3 38.1	+10.1	+0.17	—0.1
1875	Juli 1	10 59 28.5	17 37 35.10	13	—27 50 2.2	+20.2	—0.06	+2.0
	2	10 54 17.2	17 36 19.47	27	—27 51 24.9	+20.2	0.00	—3.3
	5	10 38 55.7	17 32 45.14	9	—27 54 27.3	+20.1	+0.31	—1.7
	6	10 33 53.6			—27 55 14.6	+20.0		—3.5
	18	9 37 30.6			—27 56 56.0	+19.2		—0.1
	21	9 24 44.1	17 21 26.32	27	—27 56 2.8	+18.6	—0.02	—6.2
	27	9 0 51.9	17 21 9.52	27	—27 53 15.7	+17.9	—0.07	—1.7
	28	8 57 6.2	17 21 19.79	27	—27 52 47.0	+17.7	—0.15	—3.6
	29	8 53 24.5			—27 52 14.7	+17.6		—2.3
	31	8 46 12.0	17 22 13.47	23	—27 51 8.1	+17.4	+0.08	+0.6
	Aug. 1	8 42 41.4	17 22 38.78	27.27	—27 50 42.2	+17.2	+0.16	—6.0
	2	8 39 14.1	17 23 7.53	27	—27 50 7.2	+17.1	+0.03	—3.7
	5	8 29 14.4	17 24 55.86	27	—27 48 29.2	+16.7	+0.13	—5.6
	9	8 16 43.0	17 28 8.57	27	—27 46 6.0	+16.2	−0.04	—2.3
	10	8 13 43.5	17 29 5.25	27	—27 45 30.0	+16.0	+0.11	—3.2

		Mittl. Zt. Königsberg	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B.-R. in α	B.-R. in δ
				Mars.				
1875	Aug. 11	$8^h10^m47^s.2$	$17^h30^m\ 4^s.98$	27.27	$-27°44'\ 50''.5$	$+15''.9$	$+0^s.11$	$-1''.7$
	12	8 7 54.0	17 31 7.82	27.27	−27 44 8.1	+15.8	+0.09	−8.2
	22	7 41 40.6	17 44 15.65	27	−27 35 55.2	+14.5	+0.12	+0.2
	25	7 34 39.7	17 49 3.28	27	−27 32 32.8	+14.2	+0.13	−1.5
	28	7 28 0.1	17 54 12.23	9	−27 28 28.7	+13.8	+0.02	+2.3
				Ceres.				
1872	Juli 6	11 13 21.7	18 14 4.45	7	−28 5 33.4	+4.6	+3.30	−7.8
	8	11 3 39.7	18 12 14.05	27			+3.11	
	12	10 44 25.8	18 8 43.16	11	−28 22 22.0	+4.6	+3.36	−12.5
1873	Spt. 28	11 53 24.2	0 24 27.11	27	−14 28 24.5	+4.2	+4.99	+38.6
	Oct. 13	10 42 19.4	0 12 18.91	8	−15 9 0.3	+4.2	+5.03	+34.5
				Vesta.				
1873	Juli 21	11 59 32.8	19 58 34.42	27	−24 2 23.5	+7.3	+1.66	−4.6
	22	11 54 38.9	19 57 35.33	27	−24 9 8.4	+7.3	+1.60	−7.3
	24	11 44 49.0	19 55 37.84	7	−24 22 12.7	+7.2	+1.54	−4.0
	25	11 39 57.0	19 54 39.63	27	−24 28 36.0	+7.2	+1.50	−2.5
	26	11 35 1.6	19 53 41.97	27	−24 34 54.2	+7.2	+1.53	−2.4
	29	11 20 25.1	19 50 52.76	5	−24 53 4.0	+7.2	+1.64	+0.2
	31	11 10 44.7	19 49 3.93	24	−25 4 35.0	+7.1	+1.67	−0.4
	Aug. 4	10 51 36.4	19 45 38.65	27	−25 25 58.9	+7.0	+1.59	−1.7
	16	9 56 27.1	19 37 39.01	27	−26 16 0.2	+6.7	+1.47	+2 1
	18	9 47 39.5	19 36 43.01	10	−26 22 15.3	+6.6	+1.44	−0.2
	27	9 9 41.9	19 34 8.21	27	−26 43 26.9	+6.3	+1.15	−4.3
				Eunomia.				
1873	Spt. 25	10 4 39.5	22 23 34.90	27	+ 8 34 0 8	+5.0	+8.25	+77.2
	29	9 46 28.7	22 21 7.29	3	+ 8 19 6.4	+5.0	+8.00	+78.6
				Melpomene.				
1873	Juli 11	12 21 20.0	19 40 59.67	27	− 9 26 12.8	+7.1	+0.14	−4.3
	21	11 32 15.1	19 31 12.20	13	−10 36 50.5	+7.3	+0.13	−5.5
	22	11 27 20.4	19 30 13.32	5			+0.20	
	31	10 43 33.8	19 21 48.54	4	−12 1 43.0	+7.4	−0.07	−6.4
				Jupiter.				
1872	Febr. 5	10 34 53.4	7 36 13.51	22.22	+22 5 57.0	+1 1	−1.03	−2.2
	6	10 30 29.3	7 35 45.22	27.27	+22 7 7.0	+1.1	+1.05	−1.9
	7	10 26 4.3	7 35 16.07	27	+22 8 12.1	+1.1	−0.26	−5.0
	März 12	8 3 28.9	7 26 20.01	21.21	+22 29 17.0	+1.0	+1.03	−3.5
	April 3	6 39 22.1	7 28 43.59	14.14	+22 24 35.8	+0.9	+0.21	−7.3
	6	6 28 22.9	7 29 32.26	27.27	+22 22 59.5	+0.9	+0.73	−3.6
	10	6 13 54.3	7 30 47.51	27.27	+22 20 20.9	+0.9	+0.79	−3.6
	20	5 38 30.5	7 34 43.40	27	+22 11 48.6	+0.9	+0.81	−2.5
	Mai 1	5 0 44.9	7 40 13.66	14.14	+21 59 9.7	+0.9	+0.72	−3.9
1873	Fbr. 20	11 50 0.8	9 53 40.89	27.27	+14 3 59.6	+1.3	+0.70	−7.2
	25	11 27 52.5	9 51 11.79	25	+14 17 13.8	+1.3	+0.79	−7.1
	März 25	9 26 41.6	9 40 4.47	27.27	+15 13 3.4	+1.2	+0.81	−6.5
	April 15	8 1 0.2	9 36 56.58	13	+15 26 11.7	+1.1	+0.95	−7.4
1874	März 5	13 2 17.7	11 56 27.84	27	+ 2 4 38.1	+1.6	+0.62	−2 8
	14	12 22 45.4	11 52 18.03	27.27	+ 2 32 32.0	+1.6	+0.22	−0.5

		Mittl. Zt. Königsberg	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B.-R. in α	B.-R. in δ
1874	April 19	$9^h46^m\ 0^s6$	$11^h37^m\ 3^s42$	7.7	+ 4h 8m50s6	+ 1″5	+0s90	—3″4
	23	9 29 6.5	11 35 52.80	27.27	+ 4 15 52.4	+ 1.5	+0.92	—3.1
	25	9 20 42.8	11 35 20.77	27	+ 4 18 45.9	+ 1.5	+0.75	—1.5
	Oct. 31	19 6 18.8	13 48 12.09	27			+0.28	
1875	Mai 1	10 57 6.7	13 34 42.84	27			+1.14	
	3	10 48 23.4	13 33 49.27	27	— 8 10 47.6	+ 1.8	+0.99	—1.7
	4	10 43 59.8	13 33 23.52	13	— 8 8 24.6	+ 1.8	+1.46	—2.7
	6	10 35 16.3	13 32 31.72	13	— 8 3 44.0	+ 1.8	+1.06	—3.5
	7	10 30 55.2	13 32 6.44	13	— 8 1 27.4	+ 1.7	+0.95	—4.3
	11	10 13 35.2	13 30 29.80	27			+1.03	
	15	9 56 22.3	13 29 0.31	7	— 7 44 42.4	+ 1.7	+1.23	—3.0
	18	9 43 32.3	13 27 57.86	27	— 7 39 13.1	+ 1.7	+0.97	—1.4
	20	9 35 1.8	13 27 19.11	27.27	— 7 35 48.6	+ 1.7	+1.07	+0.7
	21	9 30 47 3	13 27 0.43	27			+1.02	
	Juni 9	8 12 5.4	13 23 0.16	13			+1.15	
	13	7 55 0.9	13 21 39.18	27			+1.12	
	Juli 28	5 6 59.7	13 30 35.50	27			+1.10	
			Saturn.					
1871	Spt. 13	6 45 18.1	18 14 19.82	27.27	—22 48 37.6	+ 0.9	+0.96	—5.0
	15	6 37 31.8	18 14 25.39	27.27	—22 48 53.7	+ 0.9	+0.51	—6.6
1872	Aug. 13	9 37 32.0	19 7 46.20	27.27	—22 22 18.8	+ 0.9	—0.23	—2.8
	23	8 56 12.6	19 5 47.54	7.7	—22 26 15.9	+ 0.9	+0.78	+8.0
	Octb. 8	5 54 33.1	19 4 59.65	27.27	—22 32 2.7	+ 0.9	+0.73	—5.6
	17	5 20 42.4	19 6 32.40	27	—22 30 23.5	+ 0.9	+0.35	—6.0
	18	5 16 59.0	19 6 44.95	27.27	—22 30 9.4	+ 0.9	+0.59	—6.5
	19	5 13 15.7	19 6 57.60	27.27	—22 29 52.6	+ 0.8	+0.55	—5.0
	25	4 51 4.1	19 8 21.72	13.13	—22 27 43.8:	+ 0.8	+0.61	+18.0
1873	Juli 21	12 7 33.9	20 6 36.87	27.27	—20 36 33.3	+ 1.0	+0.99	—3.5
	22	12 3 19.7	20 6 18.56	1	—20 37 35.7	+ 1.0	+1.17	—5.3
	24	11 54 50.8	20 5 41.37	7.7	—20 39 38.9	+ 1.0	+0.93	—7.6
	25	11 50 36.4	20 5 22.76	27	—20 40 38.6	+ 1.0	+0.78	—7.2
	29	11 33 39.6	20 4 9.45	14.14	—20 44 32.5	+ 1.0	+0.87	—3.6
	31	11 25 11.7	20 3 33.28	8.11	—20 46 34.0	+ 1.0	+1.02	—8.2
	Aug. 8	10 51 23.7	20 1 12.15	27.27	—20 54 0.8	+ 1.0	+0.94	—7.8
	9	10 47 10.8	20 0 55.09	11.10	—20 54 59.3	+ 0.9	+0.88	—13.0
	16	10 17 45.6	19 59 0.95	27.27	—21 0 51.7	+ 0.9	+0.76	—10.7
	18	9 9 23.2	19 58 30.30	27.27	—21 2 20.5	+ 0.9	+0.80	—4.7
	Spt. 27	7 26 20.2	19 52 42.71	11.11	—21 20 27.5	+ 0.9	+0.57	—6.7
	Oct. 20	5 57 20.1	19 54 8.70	27.27	—21 17 33.2	+ 0.9	+0.71	—8.4
	25	5 38 27.8	19 54 56.09	27			+0.60	
	27	5 30 57.7	19 55 17.84	14.14	—21 14 42.1	+ 0.9	+0.58	—10.1
	29	5 23 29.2	19 55 41.23	11.10	—21 13 44.6	+ 0.9	+0.64	—12.1
1874	Aug. 17	11 6 5.9	20 50 28.71	13	—18 38 13.5	+ 0.9	+0.63	—9.5
	Spt. 16	9 1 8.3	20 43 27.27	14.14	—19 6 41.3	+ 0.9	+0.58	—10.8
	21	8 40 44.1	20 42 42.49	7.4	—19 9 34.9	+ 0.9	+0.72	—10.6
	22	8 36 40.1	20 42 34.35	8.8	—19 10 5.3	+ 0.9	+0.50	—10.6

Uranus.

		Mittl. Zt. Königsberg	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B.-R. in α	B.-R. in δ
1872	März 9	$8^h47^m10^s6$			$+21°15'36''5$	+ 0″3		+27″2
	April 6	6 55 53.0	$7^h57^m6^s90$	27	+21 18 15.3	+ 0.3	-12^s96	+27.4
1873	Jan. 25	12 3 39.7	8 24 51.65	10			—12.34	

Neptun.

1874	Janr. 7	6 29 44.1	1 38 6.04	27	+ 8 20 9.2	+ 0.2	+0.10	—0.2
	17	5 50 32.8	1 38 13.90	13	+ 8 21 32.8	+ 0.2	—0.01	+0.7

Die Beobachtungen sind mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs verglichen, ausgenommen die Ceres-Beobachtung 1873 October 13, sowie die Vesta-Beobachtungen 1873 August 16 — 27, welche mit den Transit-Ephemeriden des Nautical-Almanacs verglichen worden sind.

Double Star Observations compared with Elements.

μ^2 Boötis.

Observer	Nr.	Epoch	Θ_o	Θ_c	$\Theta_o-\Theta_c$	ρ_o	ρ_c	$\rho_o-\rho_c$
Knott	91	1864.41	193°38′	191°22′	+2°16′	0″50	0″56	—0″06
Wilson & Seabroke	92	1871.57	167 54	159 41	+ 8 13	0.76	0.62	+0.14
	93	72.35	163 24	156 27	+6 57	0.35	0.62	—0.27
	94	73.35	151 2	152 20	—1 18	0.52	0.63	—0.11
	95	74.44	149 6	147 54	+1 12	0.70	0.63	+0.07
Gledhill	96	1873.47	150 21	151 51	—1 30	0.48	0.63	—0.15
	97	74.24	150 38	148 42	+1 56	0.54	0.63	—0.09
Dunèr	98	1869.49	171 6	168 29	+2 37	0.53	0.60	—0.07
	99	70.51	163 57	164 6	—0 9	0.59	0.61	—0.02
	100	71.52	160 0	159 53	+0 7	0.66	0.62	+0.04
	101	72.52	157 57	155 46	+2 11	0.56	0.62	—0.06
	102	75.52	146 42	143 40	+3 2	0.80	0.63	+0.17
Dembowski	103	1872.44	154 58	156 6	—1 8	0.60	0.62	—0.02
	104	73.42	150 59	152 3	—1 4	0.75	0.63	+0.12
	105	74.44	147 49	147 54	—0 5	0.81	0.63	+0.18
	106	75.41	141 56	144 10	—2 14	0.69	0.63	+0.06
Schiaparelli	107	1875.47	143 19	143 56	—0 37	0.64	0.65	+0.01
Doberck	108	1876.35	143 46	140 30	+3 16	—	—	—

τ Ophiuchi.

Gledhill	60	1870.3	247 36	248 39	—1 3	1.7	1.51	+0.19
	61	71.7	247 0	249 25	—2 25	1.5	1.53	—0.03
	62	73.6	247 36	250 26	—2 50	1.6	1.55	+0.05
	63	74.8	248 30	251 3	—2 33	1.66	1.57	+0.09
Wilson & Seabroke	64	1872.49	248 54	249 51	—0 57	—	—	—
	65	73.52	250 33	250 26	+0 7	1.70	1.55	+0.15
	66	74.87	249 24	251 5	—1 41	1.64	1.57	+0.07
Dunèr	67	1869.64	248 11	248 17	—0 6	1.41	1.51	—0.10
	68	70.71	250 42	248 53	+1 49	1.26	1.52	—0.26
	69	71.66	251 3	249 24	+1 39	1.31	1.53	—0.22
Main	70	1873.73	253 33	250 31	+3 2	1.45	1.55	—0.10
Schiaparelli	71	1875.60	248 56	251 27	—2 31	1.61	1.58	+0.03

Observer	Nr.	Epoch	Θ_o	Θ_c	$\Theta_o - \Theta_c$	ρ_o	ρ_c	$\rho_o - \rho_c$
Dembowski	72	1873.06	248°22′	250°10	—1°48	1″60	1″55	+0″05
	73	75.12	248 48	251 12	—2 24	1.61	1.58	+0.03
			γ Leonis.					
J. Herschel	76	1833.22	104 15	103 36	+0 39	2.65	2.70	—0.05
Dawes	77	1847.28	107 49	106 50	+0 59	2.80	2.90	—0.10
	78	48.46	108 9	107 5	+1 4	2.82	2.92	—0.10
	79	51.87	108 46	107 46	+1 0	2.81	2.96	—0.15
	80	54.37	109 46	108 15	+1 31	2.85	2.99	—0.14
	81	59.37	109 14	109 11	+0 3	3.13	3.05	—0.08
	82	60.37	110 20	109 22	+0 58	3.10	3.06	+0.04
	83	64.50	110 4	110 7	—0 3	3.01	3.10	—0.09
	84	65.37	110 17	110 17	0 0	3.17	3.11	+0.06
Jacob	85	1853.59	108 5	108 5	0 0	2.99	2.99	0.00
	86	56.79	109 37	108 43	+0 54	2.93	3.02	—0.09
	87	57.76	109 2	108 54	+0 8	3.09	3.03	+0.06
Marton	88	1852.29	105 35	107 51	—2 16	3.16	2.97	+0.19
	89	55.34	108 57	108 26	+0 25	3.05	3.00	+0.05
	90	56.21	108 44	108 36	+0 8	2.89	3.01	—0.12
	91	60.12	110 6	109 19	+0 47	3.07	3.06	+0.01
Main	92	1867.34	110 3	110.39	—0 36	3.16	3.13	+0.03
	93	68.39	111 58	110 50	+1 8	3.55	3.14	+0.41
	94	71.33	111 36	111 19	+0 17	3.54	3.17	+0.37
Gledhill	95	1870.30	110 42	111 9	—0 27	3.11	3.16	—0.05
	96	71.35	112 0	111 20	+0 40	3.05	3.17	—0.12
	97	73.30	110 54	111 39	—0 45	—	—	—
	98	74.12	112 36	111 47	+0 49	3.20	3.20	0.00
	99	75.30	112 18	111 59	+0 19	3.29	3.21	+0.08
	100	76.20	111 52	112 8	—0 16	3.29	3.22	+0.07
Wilson & Seabroke	101	1871.48	113 0	111 21	+1 39	3.78	3.17	+0.61
	102	72.19	112 36	111 28	+1 8	3.36	3.18	+0.18
	103	73.23	112 30	111 38	+0 52	3.50	3.19	+0.31
	104	74.20	112 48	111 48	+1 0	3.43	3.20	+0.23
Kaiser	105	1865.36	—	—	—	3.21	3.11	+0.10
	106	66.28	110 19	110 27	—0 8	3.11	3.12	—0.01
Dunèr	107	1869.39	111 10	111 0	+0 10	2.98	3.16	—0.18
	108	70.38	111 55	111 10	+0 45	3.10	3.16	—0.06
	109	71.39	112 17	111 20	+0 57	2.99	3.17	—0.18
	110	72.44	112 25	111 30	+0 55	3.14	3.18	—0.04
	111	74.09	113 12	111 47	+0 25	3.06	3.20	—0.14
	112	75.46	113 28	112 1	+1 27	3.10	3.21	—0.11
Dembowski	113	1873.85	111 14	111 45	—0 31	3.18	3.20	—0.02
Schiaparelli	114	1875.29	110 52	111 59	—1 7	3.38	3.21	+0.17
Doberck	115	1876.16	112 33	112 8	+0 25	3.34	3.22	+0.12
			44 Boötis.					
Schiaparelli	66	1875.41	239 34	241 23	—1 49	4.90	4.86	+0.04
Doberck	67	1876.27	240 24	241 30	—1 6	—	—	—
			η Cassiopeiae.					
Gledhill	88	1875.46	146 27	146 40	—0 13	5.55	5.82	—0.27
Ball	89	1876.09	147 24	148 1	—0 37	—	—	—

Markree. July 1876. *W. Doberck.*

Schreiben des Herrn Prof. J. Hann an den Herausgeber.

Erlauben Sie mir, aus Anlass der interessanten Abhandlung des Hrn. A. Fischer in den Astronomischen Nachrichten Nr. 2094 — 95, die mir erst kürzlich zu Gesicht gekommen, einige Zeilen an Sie zu richten. Ich habe im December vor. Jahres in den Mittheilungen unserer geographischen Gesellschaft eine kleine Abhandlung über einen verwandten Gegenstand veröffentlicht unter dem Titel „Ueber gewisse beträchtliche Unregelmässigkeiten des Meeresniveaus". Herr Dr. Klein hat derselben durch Wiederabdruck in der „Wochenschrift für Astronomie" und in der „Gaea" inzwischen weitere Verbreitung gegeben. Diese Abhandlung war allerdings nicht an die Astronomen und Geodäten gerichtet, sondern sollte bloss die Aufmerksamkeit der Geographen auf ein bisher in den Handbüchern der physikalischen Geographie vernachlässigtes Thema hinlenken. Dessenungeachtet enthält sie einige Hinweisungen zu Gunsten der von Philipp Fischer vertretenen grösseren Abweichungen des Meeresniveaus von einem regelmässigen Ellipsoid, welche Herrn A. Fischer unbekannt geblieben zu sein scheinen. Einige dort noch nicht erwähnte Daten zu Gunsten Philipp Fischer's will ich hier noch beifügen.

Schon im Jahre 1849, also 9 Jahre vor Ph. Fischer, hat Stokes, einer der bedeutendsten unter den lebenden Physikern, in den Transactions of the Cambridge Phil. Soc. Vol. VIII eine grössere Abhandlung veröffentlicht: „On the Variation of Gravity on the surface of the Earth", in welcher er das Clairaut'sche Theorem mit Hilfe der Potentialtheorie ableitet und auch den Einfluss der ungleichen Massenvertheilung auf der Erdoberfläche in ihrer Wirkung auf die Störung des Meeresniveaus untersucht. Er zeigt, wie in Folge der Aenderung des Potentials der Schwere beim Uebergang vom Meere zum Festlande das Niveau des ersteren an den Küsten ansteigen muss, und wie hierdurch die nur scheinbar auf gleiche Entfernung vom Erdmittelpunkte reducirten Intensitäten der Schwere auf den Inseln grösser ausfallen müssen, als an den Küsten und im Innern der Continente. Er berechnet z. B. den Unterschied zwischen der Intensität der Schwere in der Mitte eines Continents von 217 geogr. Meilen Halbmesser und jenes auf einer Insel, die in gleichem Umkreise vom Meere umgeben ist, auf den 0.000147. Theil der mittleren Intensität, was einer Erhebung des Meeresniveaus um 468 Meter entsprechen würde. Die Dichte des festen Landes ist hierbei gleich 2.5, die mittlere Meerestiefe gleich 5600 Meter angenommen. Da in d That noch grössere Gegensätze von ganz continental und oceanischer Lage vorkommen, so meint Stoke dass auf der Erdoberfläche noch grössere Schwer unterschiede aus diesem Grunde angetroffen werd dürften. Dieser Schluss hat durch die neueren Unte suchungen der Meerestiefen im Pacifischen Ocean u durch die Höhenmessungen im Innern Asiens noch se an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Wenn man bedenk dass die mittlere Tiefe auf der Linie San Diego (Ca fornien) -Sandwichinseln 4500 Meter, auf der Lin Sandwichinseln-Jokohama (Japan) 5200 Meter, d. eine Erstreckung von mehr als 100 Längegraden, da ferner östl. von Nippon auf eine Distanz von 50 deu schen Meilen (wo die Lothungen abgebrochen wurde eine mittlere Tiefe von 7860 Meter gefunden wurd und wenn man dem gegenüber die ungeheure Masse erhebung der Plateauländer nördlich vom Himalaya Betracht zieht (man sehe die Karten in Petermann Geogr. Mittheil. 1871, Tafel 14; 1876, Tafel I. G graphical Magazine 1876, hier allein liegen auf Längengrade hin alle Punkte zwischen 14 und 16 feet), so wird man die Ueberzeugung gewinnen, da obiger numerisch ausgewertheter Fall von der Wir lichkeit noch übertroffen werden muss.

Durch die mathematische Analyse von Stokes wa also Ph. Fischer's einfachere Betrachtung völlig bes tigt, und die Bedenken des Hrn. A. Fischer auf S seiner Abhandlung dürften hierdurch gänzlich entkräf

Was nun die Resultate der Pendelbeobachtung selbst anbelangt, so erlaube ich mir, hier eine ga neue Reihe anzuführen, die Hrn. A. Fischer noch n bekannt war. Ich verdanke dieselbe der Güte des E Col. Walker, Chef der Trigonometrical-Survey of In durch Vermittelung des Hrn. Henry Blanford in cutta, Chef des meteorol. Departements für In Ich glaube übrigens, dass Hr. Walker dieselbe auch einem seiner neueren „Reports" publicirt hat. Die Re ductionen sind noch nicht die ganz definitiven. D Beobachtungen sind ausgeführt mit den zwei „Inva beln Pendeln" Nr. 4 und 1821 der Royal-Society wird reducirt 1. auf unendlich kleine Bögen, 2. auf Normaltemperatur (72° F.), 3. auf den leeren Ra und 4. auf das Meeresniveau. Die mir übersen Tabelle umfasst 32 Stationen, grösstentheils läng grossen indischen Bogens gelegen. Ich stelle hier die wichtigsten Daten zusammen, im Uebrigen wi

genügen, zu erwähnen, dass alle Punkte längs des indischen Bogens von Punnal, 8° N., bis Mussooree, 30° N., eine zu kleine Schwere haben, die Verringerung nimmt gegen den Himalaya hin rasch zu.

Pendelbeobachtungen in Indien unter Col. Walker.

Stations Number	Base Station	N. lat.	E. long.	Height in feet	Number of vibrations in a mean Solar day by Observ.	by Comp.*)	Obs.—Comp.
1	Kew Observatory 1865	51°28′	—0°19′	15	86114.03	86113.55	+0.66
	„ „ 1873	„	„		14.38	„	
	Indian Arc Stations						
2	Pumae	8 10	77 41	44	85978.29	—	—
6 und 7	Bangalore Base	13 2	77 40	3061	82.00	85.33	—3.34
9	Kodangal	17 8	77 41	1972	91.23	93.52	—2.29
10	Dámargida	18 3	77 43	1934	91.16	95.64	—4.48
11	Somtána	19 5	77 42	1711	95.70	98.12	—2.42
13	Ahmadpur	23 36	77 43	1681	86008.00	86010.34	—2.34
14	Kaliánpúr	24 7	77 42	1765	10.29	11.85	—1.56
15	Pahárgarh	24 56	77 44	1641	10.58	14.31	—3.73
18	Kaliana 1866	29 31	77 42	826	24.38	29.16	—4.88
	1870				24.01		
	1873				24.44		
19	Nojli	29 53	77 43	881	24.94	30.45	—5.51
20	Debra Dún	30 20	78 6	2289	24.71	31.98	—7.27
21	Mussooree	30 28	79 12	6920	25.67	32.42	—6.75
	High Table-land Station						
22	Moré	33 16	77 54	15427	86019.24	86042.48	—23.19
	Ocean Station						
30	Minicoy	8 17	73 2	6	85982.33	85978.43	+3.90
	Other Stations						
31	Meean Meer	31 32	77 25	706	86031.78	86036.18	—4.40
32	Ismailia (Egypt)	30 36	32 16	32	31.48	32.90	—1.42

*) By computation in term of Punnal with an Ellipticity = 1/300.

Ich glaube, dass diese Tabelle ganz zu Gunsten er Ansicht eines beträchtlichen Ansteigens der Niveauächen gegen die Plateauländer Inner-Asiens spricht. Die kleine Koralleninsel Minicoy hat wieder eine zu rosse Intensität der Schwere, das Nordende des indichen Bogens eine zu geringe, die Differenz beträgt ber 10 Schwingungen des Secundenpendels pro Tag. Nach Durchsicht dieser (noch mehr der Originaltabelle elbst) dürfte wohl Niemand mehr den Muth haben, zu ehaupten, dass die Bodenbeschaffenheit der Pendeltationen an dieser regelmässigen Abnahme der Schwere egen den Himalaya hin die Schuld trage.

Herr A. Fischer befindet sich auch im Irrthume, enn er glaubt, dass die Stationen im Innern des Festandes eine normale Schwere haben sollten (S. 92). Das Ansteigen der gestörten Niveauflächen ist allerlings an den Küsten am steilsten, es setzt sich aber is in das Innere des Continentes hinein fort und erreicht dort erst sein Maximum. Es spricht also zu Gunsten Philipp Fischer's, dass, wie Herr A. Fischer anführt, „gerade die Stationen im Innern des Landes die grössten negativen Abweichungen haben".

Gestatten Sie mir, noch einige Versehen Herrn A. Fischer's zu berichtigen. Es ist nicht richtig, dass Carlini auf dem Mont Cenis eine grössere Schwere beobachtete, als die Rechnung sie für das Meeresniveau dieser Gegend angiebt*), nur die auf das Meeresniveau reducirte Schwere war grösser, als sie in dem Falle einer Beobachtung im selben vertikalen Abstande vom Meeresniveau bei freier Erhebung (ohne Dazwischentreten des Berges, etwa in einem Luftballon) hätte sein müssen. Ich glaube nicht, dass man jemals eine Zunahme der Schwere auf dem Gipfel eines Berges wird beobachten können, wie Herr A. Fischer annimmt.

Die Reihenfolge der Gesteine nach ihrer Dichte S. 94 und 95 ist ebenfalls nicht ganz richtig. Zum

*) Man sehe z. B. Schmidt, Lehrbuch der math. Geograph., Band II, S. 480.

Mindesten kann man vom Granit nicht sagen, dass er „eine entschieden geringere Dichte besitzt, als die mittlere der Erdoberfläche“. Bildet man die mittleren Abweichungen der Schwingungszahlen des Secundenpendels für jede Bodenart, deren mittlere Dichte sich angeben lässt, und ordnet sie nach der Dichte, so erhält man in Wirklichkeit folgende Reihe:

Basalt D = 2.9, +6.3; vulkanische Felsen D = ?, +3.0; Granit D = 2.75, —2.2; Kalkstein D = 2.7, +0.8; Quarz D = 2.6, +2.7; Serpentin D = 2.6, +1.1.

Wie man sieht, entspricht die Grösse der Abweichungen der Intensität der Schwere nun nicht mehr der Dichte der Gesteinsunterlage der Stationen. Noch weniger beweiskräftig sind die Angaben für Sand oder „Angeschwemmtes Land“, da ja unmittelbar darunter sehr dichte Felsmassen liegen können. Es ist gewiss unbestreitbar, dass bei einer genauen Discussion der Pendelbeobachtungen die Bodenbeschaffenheit der Stationen berücksichtigt werden muss, dazu genügen aber keineswegs bloss oberflächliche Angaben, dieselben könnten auch zu den gröbsten Irrthümern Veranlassung geben.

In Bezug auf die wahre Natur der Abweichungen zwischen den Abplattungsgrössen, welche man aus den Pendelbeobachtungen und aus den Gradmessungen erhält, verdient besondere Berücksichtigung, was Stokes in seiner früher citirten Abhandlung darüber sagt (Artikel 23). Keineswegs dürfte es aber gestattet sein, deshalb, weil es locale Schwerestörungen giebt, alle Pendelbeobachtungen zwischen +30 und —30° Breite von der Rechnung auszuschliessen (S. 96), da gar kein Grund vorhanden ist zur Annahme, dass gerade unter diesen Breiten die Bodenbeschaffenheit die grössten Störungen auf die Intensität der Schwere ausübt. Kommen, wie in der That der Fall, die grössten Abweichungen in diesen Breiten vor, so hat dies einen principiellen Grund, dem Rechnung getragen werden muss. Es ist ja zu beachten, dass gerade in diesen Breiten die oceanischen Pendelstationen überwiegend sind, und dass hier auch die Oceane die absolut grösste Ausdehnung haben. Hier dürften darum, im Ganzen genommen, die Abweichungen von einer reinen ellipsoidischen Fläche am geringsten sein.

Entschuldigen Sie, dass ich, obwohl kein Astronom und Geodät, aus Interesse an dem Gegenstande in meiner Erwiderung etwas breit geworden bin. Ich glaube, dass bisher der physikalischen Seite des Gegenstandes, der uns hier beschäftigt, von den Geodäten viel zu wenig Beachtung geschenkt worden ist, gegenüber der rein geometrischen.

Hohe Warte bei Wien, 21. Juli 1876.

Dr. *J. Hann*, Prof. der physik. Geographie an der Wiener Universität.

Berichtigungen.

Nr. 2023, S. 106, Zeile 9 von oben, statt 7*n*642 lies 7.642.
„ 13 „ unten, „ 8*n*602 „ 8.602.
„ 12 „ „ „ 8*n*398 „ 8.398.
2040, S. 381, Zeile 9 „ „ „ März 29 —0 40.77 9 34 12.39 lies März 27 —0 41.01 9 34 12.15.
2087, „ 353, „ 6 „ oben, „ +0 28.69 lies +0 28.19.
„ 5 „ unten, „ 17 30 5 —0 59.97 lies 17 29 20 —1 59.97.
354, „ 5 „ oben, „ 9.023 lies 9.823.
356, „ 9 und 10 von oben, statt 4 39 lies $\begin{cases} 4\ 38 \\ 4\ 39 \end{cases}$
365, „ 11 von unten, lies 10^h57^m statt 19^h57^m.

Inhalt:

Zu Nr. 2101. *H. Oppenheim.* Planeten-Beobachtungen. 193. — *W. Doberck.* Double Star Observations compared with Elements. 199. — *J. Hann.* Schreiben an den Herausgeber. 203. — Berichtigungen. 207.

Kiel. 1876, August 5.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR.
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2102.** **14.**

Bahnbestimmung des Cometen 1847 IV.

Dieser Comet wurde in der Nacht vom 30. zum 31. August 1847 in der Nähe von φ Cassiopeae von Schweizer in Moskau entdeckt und im Zeitraume vom 8. September bis zum 28. November in Altona, Berlin, Bonn, Hamburg, London, Pulkowa und Wien beobachtet. Der Comet war nach Otto Struve nur lichtschwach und zeigte kein entschiedenes Centrum; am 18. September schätzte Schmidt in Bonn den Durchmesser auf etwa 3 Bogenminuten und Hind bemerkt über das Aussehen des Cometen, dass derselbe schwach gewesen, aber eine sternförmige Condensation im Centrum gezeigt habe.

Bahnbestimmungen dieses Cometen wurden ausgeführt von Quirling und Niebour, Petersen, Hind, d'Arrest, Pogson, O. Struve und Döllen, und drei verschiedene Bahnen hat Schweizer berechnet.

Otto Struve und Döllen benutzten Beobachtungen vom 8., 15. und 25. September und berechneten, da eine Parabel die mittlere Beobachtung nicht darstellte, eine Ellipse von 228 Jahren Umlaufszeit, die den Pulkowaer Beobachtungen anfänglich gut entsprach, die Vergleichung mit den Beobachtungen vom October und November zeigte aber die Nothwendigkeit einer Verbesserung der Bahn an. Schweizer berechnete ebenfalls eine Ellipse aus Beobachtungen vom 8. September, 7. October und 4. November, welche die Pulkowaer Beobachtungen noch etwas besser als die von Struve und Döllen abgeleitete darstellte, und dem Cometen eine Umlaufszeit von 14000 Jahren zuschrieb, während eine auf dieselben Beobachtungen gegründete Parabel sich von der Wahrheit wieder etwas mehr entfernte.

Um noch einen Schritt weiter zu gehen, versuchte Schweizer eine Parabel abzuleiten, welche die Reihe der Pulkowaer Beobachtungen noch besser als die Ellipse darstellt, er behandelte die Beobachtungen von September 8, 14 und 30, October 7 und 26 und November 4 nach der Methode der kleinsten Quadrate und fand eine Parabel, welche nicht nur die Pulkowaer Beobachtungen bis zum 4. November, sondern auch die in Altona, Hamburg und Berlin bis zum 14. October ausgeführten gut darstellte. Die definitive Bahnbestimmung musste Schweizer einstweilen noch aufschieben, da damals noch eine Reihe von Vergleichsternen für die Pulkowaer Beobachtungen zu bestimmen war. Schweizer hat jedoch seine Absicht nicht ausgeführt, weshalb dieser Comet in das in der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft Jahrgang 1867 von Professor Bruhns mitgetheilte Verzeichniss neu zu berechnender Cometen aufgenommen wurde.

Die Bahnelemente von Schweizer, welche ich meiner Rechnung zu Grunde gelegt habe, finden sich Astr. Nachr. Bd. 29, S. 170, nämlich:

T = 1847 August 9.3822630 M. Zt. Berlin
π = 21°17′ 30″17
Ω = 76 43 22.47 } M. Aeq. Oct. 7
i = 32 38 47.37
$\log q$ = 0.1716651

Bewegung rückläufig,

oder auf das mittlere Aequinox 1847.0 bezogen und in der für die Rechnung bequemeren Form ausgedrückt:

T = 1847 August 9.3822630 M. Zt. Berlin
ω = 55°25′ 53″01
Ω = 76 42 44.56
i = 147 21 12.67
$\log q$ = 0.1716651.

Mit diesen Elementen und mit den Sonnencoordinaten des Berliner Jahrbuchs habe ich eine Ephemeride gerechnet, vom 8. bis 24. September in halbtägigen, von dort bis zum 11. October in 2tägigen und den Rest der Ephemeride in 4tägigen Intervallen und dazwischen für die einzelnen Tage interpolirt. Die Parallaxen sind durchweg mit der constanten 8″90 neu berechnet und bei der Berücksichtigung der Aberration ist die Struvesche Constante angewandt worden.

Die Beobachtungen des Cometen für die verschiedenen Sternwarten sind an folgenden Orten mitgetheilt:
Altona: Astr. Nachr. Bd. 26, S. 189 und 208.
Berlin: „ „ „ 26, „ 255 u. Bd. 29, S. 127.

Bonn: Astr. Nachr. Bd. 26, S. 261.
Hamburg: „ „ 26, „ 189, 200 und 224.
London, Bish. Obs.: Bishop's Observations S. 235.
Pulkowa: Astr. Nachr. Bd. 27, S. 321.
Wien: Wiener Annalen Bd. 4.

Angenommene Oerter der Vergleichsterne des Cometen.

In Altona sind die Beobachtungen des Cometen zum grössten Theil am Meridiankreis angestellt, mit Ausnahme der beiden ersten am kleinen Refractor ausgeführten, für die aber die Vergleichsterne nicht angegeben sind; für Hamburg sind die Vergleichsterne ebenfalls unbekannt.

Für die übrigen Beobachtungen habe ich die auf das mittlere Aequinox 1847.0 bezogenen Oerter der Vergleichsterne folgendermaassen angenommen:

Nr.	AR.	Decl.	Autorität
1	$23^h11^m53^s56$	$+68°10'48''77$	Pulkowa, Mer.-Beob.
2	22 27 18.53	66 35 49.52	„
3	22 5 2.14	65 32 16.61	„
4	21 29 46.69	62 43 40.18	„
5	21 15 23.21	61 12 46.35	„
6	21 4 46.87	59 40 3.35	„
7	20 29 19.54	54 16 47.8	Argelander
8	20 29 0.26	53 56 5.8	Radcliffe Cat.
9	20 8 34.58	48 43 40.3	Argelander
10	19 51 53.76	43 51 46.7	Bessel, Radcliffe
11	19 47 58.03	42 24 13.19	Pulkowa
12	19 37 47.79	38 18 34.5	Rümker, Radcliffe
13	19 29 40.97	34 21 10.60	Pulkowa
14	19 15 20.57	25 17 19.45	„
15	19 14 18.66	24 7 2.02	„
16	19 12 48.62	23 1 35.4	Bessel, Radcliffe
17	19 7 41.88	20 58 6.5	Rümker, Armagh. Cat., Washingt. Obs., N. 7 Y. Cat.
18	19 9 15.84	20 2 27.1	Hist. cél. Bessel
19	19 8 47.94	18 15 7.7	„ „
20	19 3 34.95	10 5 59.42	Pulkowa
21	19 4 51.95	7 13 51.30	„ kaum sichtbar
22	19 4 7.87	6 14 25.2	Bessel, Lamont
23	19 1 30.35	5 50 13.35	Pulkowa
24	19 9 33.94	5 30 12.6	Bessel, Lamont
25	19 4 17.36	+ 5 7 38.9	Lamont, Schjellerup
26	19 11 40.11	— 0 47 6.34	Pulkowa. Die Position des Sterns stimmt mit Weisse XIX, 278.

Der Vergleichstern Nr. 3 ist Argelander DM +6[illegible] Nr. 1723 9.5 Gr., der in Pulkowa beobachtete Ster dagegen Nr. 1727 8.4 Gr.; anstatt des Vergleichstern Nr. 21 der von O. Struve als 11. Grösse angegebe ist, ist in Pulkowa DM $+7°$ Nr. 3993 8.9 Gr. beob achtet worden.

Die Position des Vergleichsterns Nr. 26 stimm mit Weisse XIX, 278.

Diejenigen Vergleichsterne, welche nicht neu be stimmt worden sind, habe ich in allen mir zu Gebot stehenden Catalogen aufgesucht, davon aber, wen neuere Positionen vorhanden sind, nur diese benutzt Eine deutlich ausgesprochene Eigenbewegung habe ich bei keinem dieser Sterne bemerkt. Die aus der Histoire céleste genommenen Positionen sind mit von Asten's Tafeln reducirt worden. Bei dem Vergleichstern Nr. 25 habe ich an die Declination der Hist. cél. eine Correction von $-10''$ angebracht, um dieselbe mit Bessel, Lamont und Schjellerup in Einklang zu bringen und vorausgesetzt, dass der Berliner Beobachter diese Conjectur auch schon gemacht habe.

Eine ziemlich bedeutende Correction hat die AR. des Vergleichsterns Nr. 17 bekommen. Der früher nach Piazzi angenommene Ort ist auf 1847.0 reducirt $19^h8^m41^s39$ $+20°58'9''4$; ich fand für diesen Stern, mit Berücksichtigung der Argelander'schen Correctionen, folgende Positionen:

Hist. cél.	$19^h7^m41^s63$	$+20°58'7''8$
Piazzi	41.59	9.2
Bessel	42.07	10.0
Taylor	41.80	3.4
Rümker	41.98	6.7
Armagh	41.84	6.5
Washington	41.87	6.0
N. 7. Y. Cat.	41.84	6.6
Gesammtmittel	19 7 41.83	+20 58 7.0
Mittel von Rümker, Armagh, Wash., N. 7. Y.:	19 7 41.88	+20 58 6.5

also die Correction des Ortes von Piazzi:

$$d\alpha = +0^s49 = +7''5$$
$$d\delta = \quad\quad -2.9$$

An die den verschiedenen Catalogen entnommenen Sternörter sind die im 7. Bande der Bonner Beobachtungen von Argelander gegebenen Reductionen auf ein gemeinschaftliches System angebracht worden.

Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen.

Nr.	M. Zt. Berlin für Aberr. corr.	Ort	Rectascension Beobachtung	Parallaxe	Corr. des Sternorts	dα B.-R.	Declination Beobachtung	Parallaxe	Corr. des Sternorts	dδ B.-R.	Nr. d. Vgl.-St.
1	Sept. 8.31729	Pulkowa	348° 4′ 34″9	— 9″7	—0″6	— 8″0	+68° 7′ 49″4	+0″1	—0″3	— 2″5	1
2	10.36336	„	337 0 8.1	— 3.9	+0.2	— 2.0	66 34 39.4	—1.0	—0.5	— 6.1	2
3	11.41531	Altona	331 50 2.4	— 3.3		— 2.4					
4	11.42538	„	331 46 44.1	— 2.5		—29.1					
5	11.45259	„	331 39 29.0	0.0		— 0.9	65 25 26.7	—2.1		+ 3.5	
6	11.58838	Pulkowa	331 33 25.6	+11.1		(+32 11.0)	65 34 58.0	+2.0		(+199.4)	3
7	12.49162	Hamburg	326 59 35.4	+ 4.6		+17.0	64 8 6.8	—1.5		— 2.1	
8	12.62619	„	326 24 51.1	+12.7		+ 3.8	63 57 40.6	+1.6		+17.4	
9	13.42465	Altona	323 9 34.7	0.0		—21.1	62 50 43.6	—1.6		— 9.1	
10	13.51446	Hamburg	322 48 11.7	+ 7.0		—37.6	62 43 12.1	—0.8		+ 7.6	
11	13.53860	Pulkowa	322 43 2.4	+ 9.7	—1.2	— 8.8	62 40 52.5	+1.9	—0.2	— 3.3	4
12	14.51448	„	319 7 41.3	+ 8.8	—0.1	+ 0.3	61 12 37.0	+1.8	—0.1	— 1.3	5
13	14.52431	Hamburg	319 8 20.3	+ 8.0		(+2 42.2)	61 12 45.0	+0.1		(+12.3)	
14	15.39972	Altona	316 10 14.6	0.0		—26.5	59 47 52.0	—1.2		— 3.7	
15	15.44794	Pulkowa	316 1 20.0	+ 6.1	+2.4	— 2.2	59 42 57.5	+1.1	—0.2	— 1.8	6
16	15.50832	Hamburg	315 50 3.6	+ 7.5		+ 5.4	59 36 58.7	+0.1		— 4.6	
17	18.36903	Altona	308 7 13.5	0.0		—14.2	54 40 34.9	—0.2		—10.6	
18	18.46973	Hamburg	307 53 49.2	+ 6.0		+13.9	54 29 53.1	+0.7		— 4.0	
19	18.61538	Berlin	307 33 51.2	+10.1	0.0	— 0.7	54 14 18.2	+4.8	0.0	+ 3.1	7
20	18.63017	Bonn	307 32 8.9	+10.6		+16.2	54 13 18.2	+4.6		(+38.2)	8
21	19.46877	Hamburg	305 45 2.0	+ 6.1		+10.2	52 42 16.5	+1.2		+ 0.5	
22	20.60538	„	303 34 30.9	+ 9.0		+ 6.9	50 39 2.2	+5.0		+ 1.6	
23	21.48148	„	302 4 32.4	+ 6.6		+18.0	49 4 11.5	+2.2		— 2.0	
24	21.67707	Berlin	301 45 14.8	+ 7.3	0.0	+ 2.2	48 43 2.8	+7.4	0.0	+ 0.9	9
25	24.47322	„	297 51 37.3	+ 6.4	+3.3	+ 0.4	43 46 34.8	+3.1	+1.2	— 3.4	10
26	25.29160	Pulkowa	296 55 1.7	+ 1.2	+0.2	— 0.9	42 22 28.1	+2.7	+1.6	— 3.6	11
27	27.30697	Altona	294 53 33.9	0.0		+ 7.7	39 2 20.0	+2.1		+ 8.2	
28	27.36949	Hamburg	294 50 3.6	+ 2.6		+ 4.5	38 56 16.7	+2.4		+ 8.4	
29	27.57083	London B.O.	294 39 4.0	+ 6.8		— 1.0	38 36 46.1	+5.0		+ 4.8	12
30	28.36884	Hamburg	293 58 26.2	+ 2.6		+13.4	37 20 57.8	+2.6		+ 3.5	
31	30.39194	Pulkowa	292 27 10.7	+ 4.2	+0.9	— 1.1	34 16 46.2	+4.6	+0.4	— 0.5	13
32	Oct. 2.39543	Hamburg	291 12 33.8	+ 3.6		+ 6.0	31 26 38.4	+3.6		+17.5	
33	3.34178	„	*+ 17 14.9	+ 2.1			*— 20 49.8	+3.2			
34	4.37009	„	290 10 59.5	+ 3.0		— 2.2	28 50 3.6	+3.6		+ 8.9	
35	7.38315	Pulkowa	288 56 5.0	+ 3.6	+1.8	— 1.0	25 12 31.4	+4.9	+0.8	— 2.4	14
36	8.30552	„	288 36 56.5	+ 2.4		— 6.0	24 10 56.6	+4.4		— 2.4	15
37	9.43383	Berlin	288 15 46.3	+ 4.2	+1.2	+ 3.0	22 58 36.2	+4.4	—2.2	— 1.9	16
38	11.42910	Wien	287 43 32.4	+ 4.5	+2.4	(+22.4)	20 58 46.6	+4.1	—1.9	(+27.1)	17
39	11.44039	Berlin	287 42 59.9	+ 4.2	+7.5	+ 4.7	20 57 40.7	+4.5	—2.9	— 0.1	17
40	12.42640	„	287 29 8.5	+ 4.0	+1.1	+ 1.3	20 1 45.8	+4.3	+0.5	+ 8.5	18
41	14.38352	„	287 5 13.1	+ 3.3	0.0	— 2.2	18 16 50.4	+4.0	—2.0	+ 2.8	19
42	26.19821	Pulkowa	285 56 40.4	+ 0.9	+0.8	+ 2.1	10 7 55.3	+3.9	+1.8	— 5.9	20
43	Nov. 1.21318	„	286 12 59.2	+ 1.3		(+18 8.0)	7 11 21.0	+3.7		(+1 6.8)	21
44	3.21779	„	285 57 42.0	+ 1.3	—2.3	+ 2.5	6 18 41.3	+3.2	+0.8	— 6.8	22
45	4.23889	„	285 59 37.3	+ 1.6	+0.2	+ 2.9	5 54 0.2	+3.3	+1.0	+ 4.9	23
46	5.26138	Berlin	286 1 51.0	+ 1.6	+2.4	0.0	5 29 46.6	+3.2	+2.0	— 3.8	24
47	6.27546	„	286 4 35.1	+ 1.8	+1.8	+ 6.7	+ 5 6 46.1	+3.2	—3.2	— 5.2	25
48	28.23797	Pulkowa	287 58 46.8	+ 1.6		+1 38.0	— 0 46 24.0	+2.7		+37.4	26

Von den Pulkowaer Beobachtungen sind die vom 11. September und 1. November aus dem oben erwähnten Grunde auszuschliessen. Eine grössere Abweichung findet ferner bei der Beobachtung vom 28. November statt, worüber O. Struve Astr. Nachr. Bd. 27 bemerkt: „Die Beobachtung vom 28. November steht isolirt da und war eigentlich blos eine Ahnung einer nebligen Masse auf dem Himmelsgrunde zu nennen, deren deutliches Erkennen noch dazu durch die Nachbarschaft kleiner Sternchen sehr gestört wurde. Sollten sich daher auch die Beobachtungen dieses Tages als wirklich am Cometen angestellt erweisen, so sind sie jedenfalls doch nur von untergeordneter Genauigkeit".

Ich habe bei der Bahnverbesserung der Elemente diese Position anfänglich berücksichtigt und mit dem Gewichte $^1/_2$ zu einem Normalorte verwandt, denselben aber bei Seite gelassen, als ich mich von der Unvereinbarkeit mit der den übrigen Beobachtungen entsprechenden Parabel überzeugt hatte. Für die von Döllen bestimmte Position des Vergleichsterns ist eine Controle vorhanden, da der Stern auch von Bessel beobachtet worden ist.

Von den übrigen Beobachtungen mussten noch zwei Hamburger, nämlich vom 14. September und 3 October, ausgeschlossen werden, die erstere wegen der grossen Abweichung von der Ephemeride, die andere, weil ich für den dort benutzten Vergleichstern nirgendwo eine Beobachtung auffinden konnte. Ferner glaubte ich die Wiener Beobachtung ganz und von der Bonner Beobachtung die Declination ausschliessen zu müssen, da $\cos\delta.d\alpha$ und $d\delta$ mehr als 20″ betragen.

Bei der Berliner Beobachtung vom 6. November habe ich die Rectascension um 1′ vergrössert und die Declination eben so viel verkleinert. Es ist nämlich nach den in den Astr. Nachr. Bd. 29, S. 127, mitgetheilten Zahlen $\mathscr{E} - *$ in AR. $= -1'14''3$, in Declin. $= -0'14''6$, die Vergleichung mit der Ephemeride macht es aber wahrscheinlich, dass die Differenz von 1′ nicht der AR., sondern der Decl. zukommt, vielleicht sind auch die Secunden, also überhaupt die Correction in AR. und Decl., miteinander verwechselt, was wegen der Gleichheit der Secunden hier nicht entschieden werden kann.

Ohne den verschiedenen Sternwarten bestimmte Gewichte zu ertheilen und ohne auf constante Unterschiede Rücksicht zu nehmen, habe ich darauf folgende 8 Normalcorrectionen abgeleitet:

			$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	Gewicht
I	Sept. 8 — 13	Sept. 12.5	− 3″63	+ 0″68	8.5
II	„ 14 — 19	17.5	+ 0.41	− 2.80	8.5
III	„ 20 — 27	24.5	+ 3.25	+ 1.86	8 0
IV	„ 28 — Oct. 4	Oct. 1.5	+ 3.23	+ 7.35	4.0
V	Oct. 7 — 14	10.5	− 0.02	+ 0.75	6.0
VI	„ 26	26.5	+ 2.10	− 5.90	1.0
VII	Nov. 3 — 6	Nov. 4.5	+ 3.03	− 2.73	4.0
VIII	„ 28	28.5	+98.0	+37.4	

womit sich folgende Normalörter auf das mittlere Aequinox 1847.0 bezogen, ergeben:

	$\alpha =$	$\delta =$
Sept. 12.5	326° 56′ 32″86	+64° 7′ 10″83
17.5	310 12 29.01	56 12 48.13
24.5	297 49 28.57	43 43 43.03
Octb. 1.5	291 43 49.11	32 40 0.92
10.5	287 57 7.58	21 52 59.84
26.5	285 55 35.47	9 58 56.26
Novb. 4.5	285 59 34.32	+ 5 47 30.01
28.5	287 59 52.72	− 0 49 33.39

Für die Zeiten der 8 Normalörter habe ich die Sonnenörter nach Leverrier's Tafeln berechnet und bei der weiteren Rechnung den Leverrier'schen Werth für die Schiefe der Ekliptik angewandt. Bezogen auf das mittlere Aequinox 1847.0 ergab sich:

	Länge der Sonne	Breite	Log. Rad. Vect.
Sept. 12.5	169° 31′ 16″8	+0.2	0.0024913
17.5	174 24 0.2	+0.7	0.0018891
24.5	181 14 59.6	+0.2	0.0010257
Octb. 1.5	188 7 38.3	−0.4	0.0001703
10.5	197 0 54.0	+0.5	9.9990565
26.5	212 55 20.5	−0.1	9.9970901
Nov. 4.5	221 55 55.6	+0.5	9.9961001
28.5	246 8 33.1	+0.4	9.9938961

und daraus die rechtwinkeligen Coordinaten für den Aequator:

	Log x	Log y	Log z
Sept. 12.5	9.9951874*n*	9.2247840	8.8622447
17.5	9.9998114*n*	8.9537970	8.5912817
24.5	0.0009223*n*	8.3022636*n*	7.9396839*n*
Octb. 1.5	9.9957864*n*	9.1130714*n*	8.7505389*n*
10.5	9.9796180*n*	9.4278939*n*	9.0653436*n*

	Log x	Log y	Log z
Oct. 26.5	9.9210631*n*	9.6948231*n*	9.3322788*n*
Nov. 4.5	9.8676363*n*	9.7835701*n*	9.4210236*n*
28.5	9.6007748*n*	9.9176373*n*	9.5550920*n*

Da die Schweizer'sche Parabel den Beobachtungen schon nahezu entspricht, grössere Verbesserungen der Elemente also nicht mehr zu erwarten sind, habe ich mich der von Tietjen in den Astr. Nachr. Bd. 67 erläuterten und im Anhange des Berliner Jahrbuchs von 1878 weiter ausgeführten Methode bedient, bei der man zuerst die Elemente in der Bahnebene und darauf die Lage der letzteren bestimmt.

Es wurde zunächst versucht, bei der Ableitung der Correctionen der Elemente allen 8 Bedingungsgleichungen gerecht zu werden, es zeigte sich aber bei dem Uebergewicht, welches die ersten 7 Bedingungsgleichungen der 8ten gegenüber haben, die Unmöglichkeit, dem letzteren eine Parabel anzuschliessen, da der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung in nur sehr unbedeutendem Grade verringert wurde und eine befriedigende Darstellung bei den Normalörtern vom 26. October und 4. November beträchtliche Fehler hinterlassen würde. Die Beobachtung vom 28. Novbr., die aus oben angeführten Gründen nur wenig Zutrauen verdient, ist daher ganz bei Seite gelassen worden. Aus den übrigen 7 Gleichungen ergeben sich folgende Werthe:

$d\omega = +1''13$	also $d\omega = +1''13$	W. F.	$\pm 2''26$
$dq' = +3.39$	$dq = +0.0000339$		± 0.0000217
$dT_1 = +0.03783$	$dT = +0.000038$		± 0.000382

Bringt man diese Verbesserungen an die Elemente von Schweizer an, so erhält man für die Verbesserung von Knoten und Neigung folgende mit den Gewichten

I	Sept. 12.5	$\cos\delta . d\alpha = -1''8$	$d\delta = +1''4$	Gewicht 8.5
II	17.5	−0.2	−1.7	8.5
III	24.5	−0.4	+0.4	8.0
IV	Octb. 1.5	+0.1	+5.5	4.0
V	10.5	−4.0	−0.6	6.0
VI	26.5	−2.1	−6.3	1.0
VII	Nov. 4.5	−0.8	−1.1	4.0
VIII	28.5	(+1'47.7)	(+49.3)	

Darnach erhielt ich für die Verbesserung der als parabolisch vorausgesetzten Bahnelemente folgende bereits mit den Gewichten multiplicirte und in Logarithmen ausgedrückte Bedingungsgleichungen, wo $d\omega$ der erste Theil der Verbesserung von $\Omega - \pi$, $dq' = 100000\, dq$ (dq in Einheiten der 7. Decimale) und $dT_1 = 1000\, dT$ bedeutet und die numerischen Glieder auf der linken Seite die Form $\triangle \cos g\,(G - G_0)$ haben, ohne auf die geometrische Bedeutung der Hülfsgrössen hier weiter einzugehen:

I	$1.23387n =$	$1.11955\, d\omega$	$+1.05687n\, dq_1$	$+1.53103n\, dT_1$
II	$1.34251n =$	1.12791	$1.11004n$	$1.50551n$
III	$1.68416n =$	1.09415	$1.13046n$	$1.42132n$
IV	$1.56760n =$	0.78104	$0.85680n$	$1.05299n$
V	$1.30520n =$	0.95340	$1.06706n$	$1.15946n$
VI	$0.10027 =$	0.20251	$0.35802n$	$0.31909n$
VII	$1.25886n =$	0.82968	$0.99879n$	$0.91040n$
VIII	$2.13517n =$	9.99862	$0.18268n$	$0.01556n$

multiplicirte und in Logarithmen ausgedrückte Gleichungen:

I	$1.77576n =$	$1.11708\, \triangle i$	$+0.32398n\, (\sin i\, \triangle\Omega)$
II	$1.37190n =$	1.12677	$0.12663n$
III	$1.49638n =$	1.11234	$9.38306n$
IV	$1.47654n =$	0.82144	0.58966
V	$1.29535n =$	1.00827	0.19391
VI	$0.60638 =$	0.24381	9.73830
VII	$0.92221 =$	0.85102	0.45087

woraus sich ergiebt:

$\triangle i = -2''46$ W. F. $\pm 0''34$

$\triangle\Omega = +13.58$ ± 4.01

und der zweite Theil der Verbesserung von $\Omega - \pi$

$d\omega = +11.43$ ± 3.37

die definitiven Bahnelemente sind daher:

$T =$ August 9.382301 M. Zt. Berlin. ± 0.000382

$\Omega - \pi = 55°26'\ 5''57\ \pm 4''06$

$\Omega = 76\ 42\ 58.14\ \pm 4.01$ } M. Aeq. 1847.0

$i = 147\ 21\ 10.21\ \pm 0.34$

$\log q = 0.1716750$ ± 63 Einheiten der 7. Dec.

und die Darstellung der Normalörter im Sinne Beob.—Rechn.:

Die Uebereinstimmung ist befriedigend, denn der etwas stärker abweichende Normalort VI beruht nur auf einer einzigen Beobachtung; der Normalort IV hätte in Declination etwas besser dargestellt werden können, da er auf 4 Beobachtungen beruht, die einzelnen Declinationen zeigen aber unter sich ziemlich bedeutende Abweichungen, mit Ausschluss der Hamburger Beobachtung vom 2. October würde z. B. der Fehler nur +2″3 betragen.

Um zu untersuchen, ob die Parabel der den Beobachtungen am Besten entsprechende Kegelschnitt ist, oder ob vielleicht einer Ellipse oder Hyperbel der Vorzug gegeben werden muss, berechnete ich die übrigbleibenden Fehler unter Annahme verschiedener Werthe ε der Abweichung der Excentricität von der Einheit und fand, wenn ε in Einheiten der 6. Decimale ausgedrückt wird:

	$\varepsilon=-20$		$\varepsilon=-5$		$\varepsilon=0$		$\varepsilon=+5$		$\varepsilon=+20$		$\varepsilon=+50$	
	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$	$\cos\delta.d\alpha$	$d\delta$
I	−3″8	+3.6	−2.3	+2.0	−1.8	+1.4	−1.3	+0.8	+0.2	−0.8	+2.2	−4.2
II	−2.8	−0.3	−0.9	−1.3	−0.2	−1.7	+0.5	−2.1	+2.4	−3.1	+6.3	−5.3
III	−3.2	+1.2	−1.1	+0.6	−0.4	+0.4	+0.3	+0.2	+2.4	−0.4	+6.7	−1.6
IV	−2.5	+6.1	−0.5	+5.6	+0.1	+5.5	+0.7	+5.4	+2.7	+4.9	+6.7	+4.1
V	−6.4	0.0	−4.6	−0.5	−4.0	−0.6	−3.4	−0.7	−1.6	−1.2	+1.9	−2.0
VI	−4.0	−5.5	−2.6	−6.1	−2.1	−6.3	−1.6	−6.5	−0.2	−7.1	+2.7	−8.2
VII	−2.5	−0.2	−1.2	−0.9	−0.8	−1.1	−0.4	−1.3	+0.9	−2.0	+3.5	−3.3
Σ p. vv in AR.	583.0		202.2		132.2		89.8		143.2		995.8	
Decl.	401.7		218.6		210.5		211.9		259.4		611.2	
Summa	984.7		420.8		342.7		301.7		402.6		1607.0	

Man ersieht aus dieser Uebersicht, dass die unter Annahme einer Parabel schon etwas in's Negative gehenden Fehler in Rectascension für negative Werthe von ε immer grösser werden, dass also die Annahme einer elliptischen Bahn nicht erforderlich ist. Dagegen zeigt sich nach der Seite der positiven Werthe von ε anfänglich eine Verringerung der Summe der Fehlerquadrate, und zwar ergiebt eine graphische Interpolation $\varepsilon=q$, also die Excentricität 1.000009 als die wahrscheinlichste, und demnach die Hyperbel als die wahrscheinlichste Form der Bahn.

Jedoch hat der für ε gefundene Werth wohl kaum eine Berechtigung, und würde bei einer kleinen Aenderung eines der Normalorte zum Verschwinden gebracht werden können. Auch die Beobachtung vom 28. Nov. lässt sich durch Annahme einer Ellipse oder Hyperbel nicht besser darstellen, da sowohl für positive als für negative Werthe von ε die Verbesserungen von $\cos\delta.d\alpha$ und $d\delta$ entgegengesetzte Zeichen haben, während die Beobachtungen von der Rechnung in beiden Coordinaten in demselben Sinne abweichen.

Aus der Summe $\Sigma p.vv = 132.2$ für $\cos\delta.d\alpha$ und $\Sigma p\,vv = 210.5$ für $d\delta$ ergiebt sich der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung, deren Gewicht = 1,

$$\cos\delta.d\alpha = \pm 2''85$$
$$d\delta = \pm 3.70.$$

Strassburg, den 1. August 1876.

Wilhelm Schur.

Sur la queue de la comète 1874, c.

La question importante dans la théorie des phénomènes cométaires est de savoir si la queue se trouve dans le plan de l'orbite. Or, les observations sur la comète 1874 III (Coggia) nous donnent le moyen de résoudre cette question positivement.

En effet, des observations de M. Schmidt, faites le 20, le 21 et le 22 Juillet 1874 (Astr. Nachr. B. 87, pg. 45, 46), on déduit aisement les angles de position du prolongement du rayon vecteur (p^0) et de l'axe de la queue (p) à diverses distances (5) du noyau.

Ainsi on a:

Juillet 20, 9^h0 T. M. d'Ath.

$p^0 = 276°37'$

p =	27°55′	29°49′	30°29′	31°43′	32°29′	33°30′ 33°56
s =	21.3	31.9	40.3	46.9	52.7	58.0 63.3

Juillet 21.

$p^0 = 212.21$

p =	35.40	34.51	34.47	35.21	35.57	35.44
s =	30.6	40.7	48.7	55.4	61.4	65.8

Juillet 22.

$p^0 = 201.26$

p =	40.20	39.54	39.4	38.45	38.8
s =	29.9	40.5	49.8	57.6	64.6

D'où on a pour les dates respectives les differences des angles de position:

Juillet 20.

$p-p^0 = 111.18\ 113.12\ 113.52\ 115.6\ 115.52\ 116.53\ 117.19$

Juillet 21.

„ 183.19 182.30 182.26 183.0 183.36 183.23

Juillet 22.

„ 198.54 198.28 197.38 197.19 196.42.

De ces données on voit immédiatement, que le 20 et le 22 Juillet la queue presentait une courbure sensible et cette courbure était dirigée à ces deux dates dans les directions opposées. Le 21 la queue semblait être droite, et pour elle il faut prendre, à 9^h0 T. M. d'Ath.; l'angle $p - p^0 = 183^0 2'$.

Mais dans ce jour même la Terre a passé par le plan de l'orbite cométaire. En effet, d'après les éléments de M. Schulhof (A. N. B. 74) on a

$$\Omega = 118^0 44' 25''3,$$

et par conséquent le passage a eu lieu le 21 Juillet, à 7^h94 T. M. d'Athènes. La variation diurne (de 20 à 21) de l'angle $p - p^0$ pour l'extrêmité de la queue ($s = 63^0$) est $65^0 7$; d'où on a, que cet angle $p - p^0$ était égal à 180^0 à 7^h9 T. M. d'Ath., c'est à dire au moment même de notre passage par le plan de l'orbite de la comète.

Ainsi la queue se trouvait dans le plan de l'orbite.

La valeur $p - p^0 = 180^0$ nous montre que la Terre a passé dans l'intérieur de l'angle formé par l'axe de la queue et par le prolongement du rayon vecteur. Le même cas a eu lieu par rapport à la queue anomale de la comète 1862, II.

Il est intéressant de calculer l'angle de la queue avec le prolongement du rayon vecteur dans le plan même de l'orbite. Nous fairons ce calcul pour le 20 et le 22 Juillet, par rapport à deux points également éloignées du noyau ($s = 31^0 9$ et 29.9).

D'après les éléments de M. Schulhof, et à l'aide des formules connues (A. N. Nr. 1172) on trouve les valeurs P, P', S et l'angle de la queue avec le rayon visuel (T).

Ces valeurs sont:

	P	P'	S	T
Juillet 20	$304^0 14'$	$246^0 54'$	$93^0 0'$	$34^0 2$
22	304.17	255.23	86.58	26.7

Ensuite il est facile de trouver l'angle cherché:

Le 20 cet angle $u - u^0 = 35^0 7$ et le 22 il est égal à $39^0 6$. Les signes positifs de ces angles nous montrent, que la queue était précédée par le prolongement du rayon vecteur dans le mouvement de la comète dans son orbite.

J'ai profité de l'ensemble des observations de M. Schmidt pour en déduire la valeur de la répulsion besselienne pour la comète Coggia, et j'ai trouvé que cette valeur

$$1 - \mu = 0.803.$$

On trouvera tous ces calculs in extenso dans le III Vol. des „Annales" de notre observatoire, qui sera publié vers la fin de cette année-ci.

Moskau, 19. Juillet 1876. *Th. Bredichin.*

Observations of Planets with the Transit Circle at Dublin (Dunsink).

(9) Metis.

		Mean Time Dublin	α (app.)	δ (app.)	Par.	Obs.-Eph. $\Delta\alpha$	Obs.-Eph. $\Delta\delta$	Observer	Remarks
1875	Sept. 10	$12^h54^m12^s$	$0^h12^m50^s12$	$-8^0 59' 44''6$	$+6''1$	-2^s46	$-14''8$	Copeland	9^m0	
	11	12 49 25	0 11 59.61	− 9 5 37.1	+6.1	−2.27	−16.1	„	9.0	
	12	12 44 38	0 11 7.77	− 9 11 28.2	+6.1	−2.49	−18.0	„	9.0	Reddish certainly far redder than Eurydice.
	13	12 39 50	0 10 15.50	− 9 17 13.1	+6.1	−2.29	−16.3	„	9.1	
	20	12 5 54	0 3 49.72	− 9 55 43.2	+6.2	−2.44	−16.1	„	8.6	
	28	11 26 52	23 56 13.81	−10 32 51.3	+6.3	−2.31	−15.5	„	9.0	Blue

(75) Eurydice.

	10	12 41 7	23 59 43.04	− 1 22 57.0	+8.3	+1.06	+ 7.9	„	9.6	
	11	12 36 23	23 58 55.52	− 1 22 57.8	+8.3	+1.10	+ 6.2	„	10.2	
	12	12 31 39	23 58 7.15	− 1 23 0.4	+8.3	+0.98	+ 5.3	„	9.6	
	13	12 26 55	23 57 18.30	− 1 23 2.7	+8.3	+0.99	+ 7.0	„	9.5	Very faint moon near
	20	11 53 33	23 51 27.12	− 1 24 12.1	+8.2	+0.87	+ 7.3	„	8.8	Bluish

(111) Ate.

Mean Time Dublin	α (app.)	δ (app).	Par.	Obs.-Eph. $\triangle\alpha$	Obs.-Eph. $\triangle\delta$	Observer	Remarks
Novb. 7 $11^h54^m43^s$	$3^h\ 1^m51^s85$	$+25^\circ38'\ 13''5$	$+2''8$	$+3^s59$	$-\ 9''7$	Copeland	...
11 11 34 59	2 57 51.20	+25 21 5.5	+2.9	+3.59	− 8.4		10^m1
		(97) Clotho.					
11 11 59 57	3 22 53.29	− 3 23 59.2	+7.2	+8.03	+26.8		...
14 11 45 54	3 20 37.71	− 3 41 58.7	+7.2	+8.22	+26.3		9.1
		(13) Egeria.					
7 12 25 1	3 32 14.51	+23 29 37.4	+3.0	+1.17	+ 6.7		...

The Right Ascensions are based on the Greenwich Catalogue for 1864.0, and the Declinations on the Catalogue of the Vierteljahrsschrift of the Astronomische Gesellschaft. The comparisons have been made with the Ephemerides of the Berliner Jahrbuch.

The observations were made by Dr. Ralph Copeland.

New Elements and Ephemeris of (123) Brunhilda.

By *William A. Rogers*, communicated from the Office of the American Ephemeris and Nautical-Almanac.

The following elements depend on the Observations of the fist-opposition in 1872 and a Berlin Observation of May 2 1875.

Epoch. Sept. 7.5 1872 Berlin Mean Time.

M 271°49′ 16″26

Mean Eq. 1872.0 { π 70 37 58.73; Ω 308 30 23.48; i 6 22 40.54

φ 6 31 52.59

μ 805″46956

log a .4293054

Applying the perturbations of Jupiter only, these elements become for July 8.5 1876

M 224°06′ 0″87

Mean Eq. 1876.0 { π 71 32 10.80; Ω 308 21 11.71; i 6 22 38.59

φ 6 36 43.86

μ 806″02027

log a .4291070

The ephemeris given in the Jahrbuch for July 8.5 1876 required the following corrections:

$\triangle\alpha = +\ 3^m32^s$

$\triangle\delta = +14'\ 6''$.

Ephemeris of (123) for Berlin Mean Midnight.

Date	α	δ
1876 July 28	$18^h59^m55^s$	$-25^\circ33'\ 9$
29	18 59 07	25 32.9
30	18 58 20	25 31.9
31	18 57 34	25 30.8
Aug. 1	18 56 49	25 29.6
2	18 56 05	25 28.3
3	18 55 22	25 27.0
4	18 54 40	25 25.6
5	18 54 00	25 24.1
6	18 53 21	25 22.6
7	18 52 44	25 21.1
8	18 52 08	25 19.5
9	18 51 33	25 17.9
10	18 51 00	25 16.2
11	18 50 28	25 14.5
12	18 49 58	25 12.8
13	18 49 29	25 11.0
14	18 49 02	25 9.2
15	18 48 37	25 7.3
16	18 48 13	25 5.5
17	18 47 50	25 3.7

Cambridge Observatory, July 6 1876.

Entdeckung eines neuen Planeten (165).

Depesche aus Washington: Planet (165) entdeckt von Prof. Peters in Clinton.

1876 Aug. 10 α 21^h27^m δ $-10^\circ0'$ Bewegung -56^s Grösse: 11.

Inhalt:

Zu Nr. 2102. *Wilhelm Schur.* Bahnbestimmung des Cometen 1847 IV. 209. — *Th. Bredichin.* Sur la queue de la comète 1874. c. 219. Observations of Planets with the Transit Circle at Dublin (Dunsink). 221. — *William A. Rogers.* New Elements and Ephemeris of (123) Brunhilda. 223. — Entdeckung eines neuen Planeten (165). 223.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, August 15.

FOREIGN BODL:LIB PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. Nr. 2103. 15.

Seventh Catalogue of New Double Stars.

By *S. W. Burnham.*

The following double stars have been discovered with the 6-inch refractor previously used in these observations, between the date of my last list, August 24th 1875, and the present time. The six Catalogues preceding this will be found respectively in Monthly Notices of the Royal Astronomical Society for March, May and December 1874, June and November 1875, and Astronomische Nachrichten Nr. 2062. The reference number in the first column is continued through the series.

Four pairs from the old double star Catalogues have been found again more closely double. These are:

σ 39 H 4935 H III. 113 = Σ 2630 rej. H 1489

Through the kindness of the distinguished Observer, Baron Dembowski, I am enabled to attach his careful micrometrical measurements of a few of these objects.

Nr.	Star Catalogue	RA. 1880	Decl. 1880	Pos. angle	Dist.	Mags.	Discovered	
391	B. A. C. 10	$0^h\ 3^m14^s$	−28°39′	110°±	0″7±	6.0... 6.0	Nov. 5	This is k′ Sculptoris of some of the star Catalogues
392	„ „ „ 46	0 10 31	+60 52	....	20.±	6.0...11.8	Aug. 27	Very minute companion
393	L 291	0 12 12	−21 48	30.±	0.5±	7.0... 9.0	Nov. 5	„ difficult
394	L 678	0 24 14	+46 52	300.±	1.±	8.0... 8.0	Aug. 24	
395	Ceti 82	0 31 9	−25 26	135.±	0.5±	6.0... 6.0	Nov. 5	A naked eye star in Heis and Argelander; B. A. C. 160. The third close pair to night.
396	B. A. C. 282	0 56 13	+60 26	85.±	1.±	6.0...11.0	Aug. 24	This remarkably difficult object was refered to in the note at the end of my last list. This as difficult as any pair I have ever seen with the 6-in. Heis gives it as a naked eye star, 6.7^m.
397	L 1943	1 0 53	+46 12	160.±	10.±	8.0...10.5	Jan. 30	There is but little doubt this is the pair observed for H 2015, there being an error of 1° in Herschel's Declination. There is nothing in his place.
398	O^2. Arg. 1200	1 4 52	+47 10	60.±	2.±	8.0... 8.0	Jan. 30	In the vicinity of the last
399	Ceti 211	1 21 46	−11 31	301.2	1.49	6.5...10.0	Dec. 16	The small star was suspected in Dec. 1873, but not verified until two years later. Measurd by Dembowski (1876.08). There is a very distant companion in the direction of 67° which makes the old pair, σ 39.
400	W′ III. 50	3 5 18	− 4 16	45.±	15.±	7.0...11.5	Dec. 26	Very faint.
401	„ „ 830	3 44 10	− 1 52	260.±	4.±	7.0...11.0	Feb. 16	

Nr.	Star Catalogue	RA. 1880	Decl. 1880	Pos. angle	Dist.	Mags.	Discovered	
402	W′ IV. 318	$4^h17^m\ 3^s$	— 1°33	75°±	5″±	8.5...10.5	Jan. 2	Found in looking for Σ547, the companion of which was invisible; so noted by Dembowski in 1865
403	W′ IV. 379	4 19 18	— 2 20	100.3	2.00	7.0... 8.5	Jan. 2	Measured by Dembowski (1876.07)
404	Arg. (8°) 805	4 49 51	+ 8 58	113.4	1.49	9.0... 9.5	Jan. 2	Found in verifying a suspected error of 1^m in RA. of O Σ90. Measures by Dembowski (1876 07)
405	W′ V. 1045	5 42 22	—13 34	150.±	10.±	8.5...11.0	Jan. 25	This and the next found in looking for Σ801 rej.
406	W′ V. 1068	5 43 1	—13 28	260.±	8.±	9.0...12.0	Feb. 16	
407	W′ VIII. 1159	8 45 50	— 6 20	160.±	6.±	8.0...10.0	Mch. 12	Very easy pair about 20′ from 15 Hydrae
408	R 2231	8 48 58	+63 54	350.±	2.±	7.0...10.0	Jan. 29	Groombridge 1484. In Arg. 6.7m
409	W′ VIII. 1383	8 54 55	— 8 43	180.±	10.±	8.0...10.3	Mch. 26	
410	B. A. C. 3127	9 4 30	—25 19	160.±	1.5±	7.0... 9.0	Feb. 16	
411	Lac. 4360	10 30 25	—26 3	310.±	1.3±	7.0... 9.0	Mch. 26	Heis gives this as a nakedeye star
412	L 22722	12 2 10	—17 55	160.±	1.5±	8.0... 9.5	April 30	
413	Lac. 5686	13 42 15	—27 46	110.2	77.7	6.8...10.0	April 17	Not properly a double star, but inserted for its remarkable red color. Dembowski calls it a „perfect blood red". I thought the small star decidedly bluish. My approximate measures of angle and distance. Not in Schjellerups Catalogue of Red stars
414	Centauri 315	14 34 42	—30 25	160.±	1.±	6.5... 6.5	May 31	
415	O². Arg. 15675 A and B	15 44 50	+65 57	336.8	12.72	8.5...11.5	Mch. 25	Measures by Dembowski (1876.39)
	A and C			357.6	30.82	12.0		
416	Scorpii 185 A and B	17 10 46	—34 51	240.±	1.8±	6.0... 8.5	July 12	A and C make the double star H 4935. Close pair easy, although very near the horizon. B. A. C. 5825
	A and C			130.±	15.±	10.0		
417	L 32939	17 52 13	+39 27	270.±	1.5±	8.0... 9.5	June 21	In the field with Σ2246
418	O². Arg. 17847	18 1 28	+64 26	240.±	10.±	8.5...11.5	May 23	
419	L 34259	18 25 42	— 7 55	40.±	1.5±	8.0... 9.5	June 25	Found in looking for H 5496, one of Herschel's suspected pairs
420	W² XVIII. 722 A and B	18 25 53	+37 5	280.±	1.5±	8.5...10.0	July 6	Triple
	A and C			200.±	20.±	11.0		
421	W² XVIII. 1452 A and B	18 48 3	+43 15	280.±	1.±	8.5... 9.0	July 7	A fine triple
	A and C			230.±	30.±	9.0		
422	O′. Arg. 19281	19 7 34	—18 16	50.±	8.±	8.5...11.5	Sept. 4	
423	O′. Arg. 19560	19 20 17	—29 44	110.±	1.2±	8.0... 8.5	July 20	H 5113, a wide pair is near this. The angle has changed 50° since Herschel's measure unless error in his observation
424	W² XIX. 676	19 23 5	+35 49	60.±	2.5±	8.5...10.0	July 6	
425	L 38087	19 52 15	+19 58	241.1	1.33	8.5... 8.7	Sept. 6	Measured by Dembowski (1875.72 who adds a very minute companion, 10″ following, which I failed to see
426	O². Arg. 19938	19 59 13	+54 18	140.±	6.±	8.0...10.0	July 8	In the same field, the two forming
427	O². Arg. 19952	19 59 28	+54 20	160.±	3.±	8.0...10.0	July 8	with a third 8m star a small triangle

Nr.	Star Catalogue	RA. 1880	Dcl. 1880	Pos. angle	Dist.	Mags.	Discovered	
428	Arg. (12°) 4226	20h 1m 7s	+12°36	364°4	0″52	7.2... 8.0	Sept. 5	Close and difficult. The wide pair of small stars in the field is H 1476. The large star is rather strangely in all of the other star Catalogues I have access to. Measures by Dembowski, two observations (1875.73)
429	L 38521 A and B	20 1 27	+35 27	30.±	7.±	7.5...11.5	Nov. 1	The companions, B and D are new, A, C and E make H III. 113 = Σ 2630 rej. = Sh 314. In asplendid field. The small star is very minute.
	A and C			301.0	10.79	10.0		
	A and D			90.±	25.±	11.0		
	A and E			28.2	36.52	9.0		
430	Arg. (35°) 4008 A and B	20 6 48	+35 28	30.±	1.±	9.0... 9.0	July 25	As a wide pair this is H 1489, entired by Herschel, 236°3:13″±:9-10 ...10. There is probably an error of 180° in his angle, as the preceding star is obviously the largest, and so in Argelander, who noted the magnitudes, 9.3 and 9.5. By a rough measure I found 55°, showing no material change since 1828. From the faintness of the components, the close pair is a very difficult object under ordinary conditions
	A and C = H 1489			55.1	20.±	9.5		
431	W² XX. 530	20 15 25	+35 53	240.±	0.5±	8.0... 8.5	July 25	Very difficult
432	W² XX. 698	20 20 13	+35 23	220.±	1.2±	8.0...10.0	July 25	
433	Arg. (55°) 2399 A and B	20 23 36	+55 55	220.±	6.±	9.0...11.0	July 24	Two minute companions. Found in trying to identify H N. 89
	A and C			250.±	20.±	10.5		
434	W² XX. 941	20 28 4	+41 27	100.±	1.2±	8.5... 9.0	July 7	
435	L 39867	20 33 14	+14 35	112.5	2.95	8.0...11.0	Aug. 31	About 26′ sf β Delphini. Measures by Dembowski (1875.76)
436	O². Arg. 23612	22 6 44	+57 21	340.±	15.±	8.0...10.8	Aug. 23	

Chicago, 1. August 1876.

Veränderliche Sterne. Athen 1876.

Minima von δ Librae.

An 7 Abenden konnte das kleinste Licht mehr oder weniger sicher beobachtet werden, und zwar einige Male mit freiem Auge, dann mit dem Sucher, zur Zeit des Mondscheins. Vor den vollständigen Beobachtungen im April und Mai bemerkte ich noch, dass März 16 um 11ᵘ8 und März 23 um 16ᵘ der Stern sehr lichtschwach gesehen ward. März 30 um 15ᵘ8 hatte er bereits lange das Minimum überschritten.

April 13 beobachtete ich von 10ᵘ0 bis 11ᵘ8; aber schon um 11ᵘ4 ward die Helle des aufsteigenden Mondes hinderlich, und die Bestimmung des kleinsten Lichts konnte nicht genau erlangt werden. Aus der Curve schliesse ich, dass das Minimum höchstens um 12ᵘ0ᵐ eingetreten sein könne. 20 Beobachtungen von 10ᵘ0 bis 11ᵘ8.

April 20. Sehr günstige Umstände. 36 Beobachtungen von 8ᵘ3 bis 14ᵘ8, alles mit freiem Auge. Aus 2 Curven finde ich Min. 11ᵘ46ᵐ und 11ᵘ40ᵐ, Mittel 11ᵘ43ᵐ m. Athener Zeit (ohne Lichtgleichung anzubringen).

April 27. Luft nicht ganz günstig; der Mond gegen 11ᵘ dem Untergange nahe. Mit freiem Auge ward beobachtet von 8ᵘ3 bis 13ᵘ7; 43 Vergl. mit 2 Sternen.

Die beiden
11ᵘ10ᵐ.

Mai 4.
(von 7ᵘ8 bis
Zwei Curve
Vergleichun

Mai 11.
musste wege
nutzt werde
10ᵘ3ᵐ und 9

Mai 18
8ᵘ0 bis 13ᵘ5
Auge. Je 2
und 9ᵘ42ᵐ,

Mai 25.
Uhr schwac
16 Mal am
ven setzen,
Min. auf 9ᵘ
und 9ᵘ20ᵐ.

Die Mi
1876 April

Mai

Die Ve
Sucher reic
ward der S
zuletzt gese
Er blieb sel
Beob. mit
Curven das
Mittel:

Die V
Wurlisch g
und April
freiem Aug

Am Su
Zeit von M
fällt auf die Zeit des grössten Lichtes ein secundäres Minimum, das ich sonst wohl schon kannte. Die Curven zeigen:

Verzögerung der Abnahme des Lichtes. Nach April 10 erfolgte die Abnahme sehr rasch, und im Juli war der Stern nicht mehr sichtbar.

S. Bootis. 1875.

Aus wenig zahlreichen und nicht besonders sichern Vergleichungen (da der Stern für den Sucher nicht hell genug ward) finde ich das grösste Licht nach 2 Curven: Dec. 24 und 26, im Mittel:

Maximum 1875 Dec. 25.

Mira Ceti. 1876.

Besonders schwierig war dies Mal das Maximum zu bestimmen, da der Stern zwar seit Januar 18 sehr rasch zunahm, dann kaum die Helle von δ Ceti erreichte, und nun bis Mitte März, als er tief in der Dämmerung stand, äusserst langsam abnahm. Ich finde aus 3 Curven:

Febr. 2.7 aus o und δ p = 2
4.2 „ o „ γ 1
5.2 „ o „ α Pisc. 1

Mittel, Max. 1876 Febr. 3.7. Aus den Beobachtungen von A. Wurlisch, der Mira nur mit δ Ceti verglich, folgt nach der Curve: 1876 Febr. 14. Diese Vergleichungen begannen Jan. 19 und endeten März 22.

Algol. 1876.

Die wenigen seit Anfang des Jahres gelungenen Beobachtungen sind die folgenden, die, für mittlere Athener Zeit geltend, noch nicht wegen der Lichtgleichung verbessert wurden.

Jan. 2 6^h54^m aus β und δ p = 4
7 2 „ β „ ρ 2
M = 6 56.7 m. Ath. Zt. Beob. von 5^h5 bis 10^h2. Aus Beob. desselben Min. von Al. Wurlisch hat man = 6^h57^m0 aus β und δ
6 48.0 „ β „ ρ
M = 6 52.5 m. Ath. Zt.

Jan. 19 11^h26^m aus β und ρ p = 1
11 21 „ β „ δ 2
11 18 „ β „ ε 3
11 17 „ β „ ζ 4
M = 11 19.0 m. Ath. Zt. Beob. von 7^h7 bis 13^h3.

März 5 8^h43^m aus β und ρ p = 1
8 47 „ β „ ζ 4
M = 8 46.1 m. Ath. Zt.

Athen, den 28. Juli 1876. *J. F. Julius Schmidt.*

New Elements of σ Coronae Borealis.

Node = 16°27′, γ = 31°56′, λ = 73°51′, e = 0.7515, P = $845^{tg}.86$, T = 1826.93, a = 5″885.

(Read before the Royal Irish Academy.)

Observer	Nr.	Epoch	Θ_c	ρ_c	$\Theta_o-\Theta_c$	$\rho_o-\rho_c$
W. Herschel	1	1781.79	347°20′	—	+0°12′	—
	2	1802.74	11 22	—	+0 2	—
Struve	3	19.62	53 55	—	−5 55	—
Herschel & South	4	21.30	60 43	—	+4 32	—
	5	23.47	70 25	1″34	+2 31	+0″11
South	6	25.44	79 58	1.28	−2 27	+0.20
Struve	7	27.02	88 1	1.26	+1 20	+0.05
	8	28.20	94 17	—	+2 13	—
J. Herschel	9	28.50	95 50	—	−3 44	—
Struve	10	30.11	104 10	1.26	+0 44	−0.04
J. Herschel	11	30.28	105 5	1.26	0 0	−0.04
Dawes	12	30.52	106 20	—	+0 57	—
Smyth	13	30.76	107 38	1.27	−0 2	+0.03
Dawes	14	31.34	110 40	1.28	+0 52	+0.29
J. Herschel	15	31.36	110 48	1.28	−2 2	+0.10
Smyth	16	32.37	115 54	1.30	−1 0	+0.10
J. Herschel	17	32.52	116 39	1.31	−3 6	−0.24
Dawes	18	32.55	116 49	—	−1 25	—
Struve	19	32.99	119 0	1.31	−0 12	−0.01
J. Herschel	20	33.26	120 18	1.32	−0 23	+0.01
Dawes	21	33.36	120 44	1.32	−0 7	−0.02
Smyth	22	1833.58	121°49′	1″34	−1° 7′	−0″14
Dawes	23	34.55	126 15	—	−0 39	—
Smyth	24	35.50	130 24	1.39	+0 30	+0.01
Struve	25	35.50	130 24	1.39	+0 4	−0.08
Mädler	26	36.47	134 26	—	+4 4	—
Struve	27	36.59	134 57	1.42	−0 13	+0.01
Dawes	28	37.47	138 22	—	−1 31	—
Struve	29	37.55	138 43	1.46	+1 15	−0.04
	30	38.45	142 1	1.50	+1 21	−0.02
Galle	31	39.52	145 43	1.56	+2 7	−0.01
Dawes	32	39.53	145 45	1.56	−1 25	+0.04
Smyth	33	39.67	146 13	1.57	−1 7	+0.03
Dawes	34	40.57	149 7	1.62	−1 16	+0.04
	35	41.48	151 51	1.67	−1 32	−0.01
Mädler	36	41.56	152 7	1.67	+0 10	−0.07
Kaiser	37	41.66	152 25	1.68	−3 36	−0 11
Mädler	38	42.31	154 15	1.71	+2 7	+0.10
Dawes	39	42.37	154 26	—	−1 10	—
Mädler	40	42.73	155 26	1.73	+2 9	+0.14
Smyth	41	43.35	157 6	1.76	−1 12	+0.04
Dawes	42	43.47	157 23	1.77	−0 53	0.00

Observer	Nr.	Epoch	Θ_c	ρ_c	$\Theta_o-\Theta_c$	$\rho_o-\rho_c$
Mädler	43	1843.51	157° 30′	1″77	—0° 13′	+0″12
Kaiser	44	43.68	157 58	1.78	—1 38	—0.12
Mädler	45	44.40	159 49	1.82	+0 45	+0.23
Main	46	44.45	159 57	—	—2 48	—
Mädler	47	45.51	162 28	1.88	+0 39	+0.15
Jacob	48	46.21	164 4	1.92	—2 6	+0.33
Hind	49	46.32	164 19	—	—1 33	—
Mädler	50	46.46	164 37	1.93	+0 28	+0.14
Smyth	51	46.60	164 54	1.94	—2 30	+0.06
Dawes	52	47.44	166 44	1.98	—0 44	—0.10
Mädler	53	47.44	166 44	1.98	—0 9	+0.18
	54	48.41	168 41	2.04	—0 19	+0.36
Dawes	55	48.53	168 55	2.05	—0 17	—0.06
	56	49.45	170 41	2.10	—0 35	—0.01
Mädler	57	50.70	172 58	2.18	+0 3	+0.05
Fletcher	58	51.22	173 52	2.21	+0 30	+0.11
Mädler	59	51.25	173 55	2.21	+0 37	+0.13
Dawes	60	51.42	174 13	2.22	—0 24	+0.04
Mädler	61	51.76	174 48	2.24	+1 26	+0.20
Smyth	62	52.25	175 38	2.26	+1 10	—0.06
Miller	63	52.31	175 43	2.27	+0 44	+0.11
Mädler	64	52.60	176 11	2.29	+1 21	+0.10
Jacob	65	53.14	177 4	2.31	+0 50	—0.13
Powell	66	53.35	177 23	—	—2 11	—
Mädler	67	53.38	177 26	2.33	+0 16	+0.13
Dawes	68	53.63	177 49	2.35	+0 3	+0.04
Mädler	69	53.77	178 4	2.35	+0 41	+0.30
Jacob	70	54.05	178 28	2.36	—0 36	—0.14
Dawes	71	54.56	179 12	2.39	—0 44	—0.13
Morton	72	54.67	179 21	2.39	—0 50	—0.17
Mädler	73	54.70	179 25	2.39	+0 1	+0.12
Dembowski	74	54.86	179 38	2.41	+0 13	—0.04
Dawes	75	55.48	180 31	2.44	—0 23	—0.01
Winnecke	76	55.54	180 35	2.44	—0 2	+0.05
Secchi	77	55.59	180 39	2.45	—0 34	—0.13
Mädler	78	55.78	180 55	2.46	+0 55	+0.18
Winnecke	79	56.39	181 44	2.49	+1 3	+0.03
Dembowski	80	56.42	181 46	2.49	0 0	+0.20
Secchi	81	56.43	181 47	2.49	+0 36	—0.03
Jacob	82	56.73	182 11	2.51	—0 56	+0.02
Mädler	83	57.39	183 1	2.55	+0 17	—0.09
Secchi	84	57.62	183 18	2.56	+0 16	—0.15
Jacob	85	57.66	183 23	2.56	—0 18	—0.03
Jacob	86	1858.20	184° 1′	2″59	—0° 2′	—0″02
Dembowski	87	58.29	184 7	2.59	—0 55	+0.07
Mädler	88	58.54	184 25	2.60	—0 51	+0.04
Morton	89	59.34	185 21	2.65	—0 27	+0.05
Dawes	90	60.36	186 32	2.71	—1 2	0.00
Dembowski	91	63.09	189 26	2.85	+0 38	—0.09
Engelmann	92	64.45	190 45	2.92	—0 14	+0.19
Dembowski	93	64.95	191 14	2.94	0 0	—0.15
Dawes	94	65.38	191 38	2 96	—0 9	+0.12
Engelmann	95	65.39	191 38	2.96	+1 4	0.00
Talmage	96	65.72	191 56	—	—2 48	—
Secchi	97	65.81	192 2	2.98	+0 25	0.00
Talmage	98	66.43	192 37	3.02	—3 23	+0.71
Kaiser	99	66.68	192 49	3.03	+1 7	—0.17
Dembowski	100	66.92	193 4	3.04	+0 10	—0.15
Main	101	67.37	193 28	3.07	—1 24	—0.07
Dunér	102	68.42	194 22	3.11	+0 30	—0.04
Dembowski	103	68.88	194 45	3.14	+0 59	—0.15
Talmage	104	68.93	194 48	3.14	—0 20	+0.47
Dunér	105	69.63	195 21	3.17	—0 18	—0.17
Gledhill	106	70.35	195 57	3.20	+0 54	+0.15
Dembowski	107	70.95	196 26	3.23	+0 38	—0.14
Dunèr	108	71.35	196 45	3.25	—0 12	—0.10
Gledhill	109	71.45	196 49	3.26	—0 17	+0.02
Wilson	110	71.51	196 51	3.26	—2 33	+0.25
Talmage	111	71.86	197 8	3.28	+0 12	+0.04
Copeland	112	72.28	197 28	—	—0 56	—
Wilson	113	72.53	197 39	3.31	+0 3	—0.06
Dembowski	114	72.96	197 58	3.33	+0 7	—0.21
Copeland	115	73.40	198 18	—	—1 34	—
Wilson	116	73.42	198 19	3.35	+0 5	—0.21
Gledhill	117	73.68	198 30	3.37	+0 24	+0.03
Copeland	118	74.33	198 57	—	—0 8	—
Gledhill	119	74.41	199 0	3.40	—0 50	—0.05
Dembowski	120	74.90	199 21	3.42	—0 12	—0.14
Schiaparalli	121	75.46	199 44	3.44	—1 6	—0.10
Gledhill	122	75.56	199 48	3.45	+0 11	—0.17
Dunèr	123	75.54	199 48	3.45	—0 6	—0.16
Nobile	124	75.65	199 53	3.45	+0 44	+0.29
Doberck	125	76.29	200 17	—	—0 59	—
Gledhill	126	76.48	200 24	3.50	+0 12	—0.22

Markree, 4. August 1876. *W. Doberck.*

Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten.

1876	Mittl. Zeit d. Leipz. Sternw.	Planet − * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Anz. d. Beob. N	S	Vgl.-Stern
(51) Nemausa.										
Janr. 26	$11^h10^m23^s$	$+0^m42^s78$	$+2'\,50''3$	$9^h44^m\,4^s60$	-0^s16	$+\,2^\circ26'\,57''4$	$+5''2$	6	8	a
Febr. 1	10 40 52	−3 3.14	−1 47.4	9 39 23.00	−0.16	+ 3 7 30.0	+5.2	5	5	b
12	10 22 17	+3 7.22	−2 18.9	9 29 44.87	−0.12	+ 4 40 58.1	+5.2	5	8	c
(27) Euterpe.										
Febr. 1	12 29 55	+1 44.76	−0 47.5	10 4 47.95	−0.07	+14 10 53.5	+4.9	6	5	d
2	12 16 21	+0 51.09	. ....	10 3 55.20	−0.09	.. ..	...	5	5	„
(18) Melpomene.										
Mai 12	12 14 48	+3 11.68	+1 14.0	15 37 23.69	0.00	− 2 46 57.9	+4.3	4	6	e
30	12 23 32	+1 33.68	−2 30.6	15 20 5.81	+0.09	− 1 50 29.5	+4.2	4	7	f
(7) Iris.										
Mai 19	12 10 32	+0 59.76	−0 47.6	16 57 26.40	−0.05	−24 7 53.6	+4.6	6	9	g
25	11 36 31	+0 15.31	−2 19.8	16 51 33.69	−0.06	−23 50 6.3	+4.6	6	6	h
„	12 43 9	+3 10.73	−0 28.6	16 51 30.85	+0.01	−23 50 4.4	+4.7	4	5	i

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1876.0.

Stern	AR.	Decl.	Autorität
a	$9^h43^m20^s30$	$+\,2^\circ24'\,8''6$	W. 9^h918
b	9 42 24.52	+ 3 9 19.8	„ 9^h905 (Gew. 1). — Schjell. 3608, 3609 (Gew. 2)
c	9 26 35.88	+ 4 43 19.9	„ 9^h559
d	10 3 1.45	+14 11 45.4	Bonn. Beob. $+14^\circ2209$
e	15 34 9.57	− 2 47 55.4	W. 15^h630
f	15 18 29.57	− 1 47 43.7	W. 15^h316 (Gew. 1). — Schjell. 5465 (Gew. 2)
g	16 56 23.88	−24 6 53.4	Bonn. Beob. Bd. 6, S. 357, Nr. 92
h	16 51 15.52	−23 47 33.4	Bonn. Beob. Bd. 6, S. 357, Nr. 75 (Gew. 1). — Astr. Nachr. Bd. 56, S. 113. — Berl. Mer.-Beob. (Gew. 1)
i	16 48 17.26	−23 49 22.5	Argel.-Oeltz. 16116 (Gew. 1). — Astr. Nachr. Bd. 56, S. 113. — Berl. Mer.-Beob. (Gew. 1).

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1878.

		B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
(51) Nemausa.			
1876 Janr. 26		$+1^s77$	$+14''8$
Febr. 1		+2.02	+23.9
12		+1.40	+27.6
(27) Euterpe.			
Febr. 1		+8.34	+1'50.6
2		+8.50	....
(18) Melpomene.			
Mai 12		+2.85	− 3.0
30		+2.67	− 1.3
(7) Iris.			
1876 Mai 19		$+2^s40$	$+18''0$
25		+2.58	+17.3
„		+2.62	+10.6

$\alpha'-\alpha$ und $\delta'-\delta$ sind wegen Refraction corrigirt.

An die Vergleichsterne sind die im 7. Bande der Bonn. Beobachtungen gegebenen Reductionen auf Wolfers angebracht.

Leipzig, 30. Juli 1876. Dr. *Hugo Gericke.*

Schreiben des Herrn Prof. Wolf an den Herausgeber.

Die soeben erschienene Nr. 40 meiner „Astronomischen Mittheilungen“ giebt zum Abschlusse des vierten Bandes derselben kurze biographische Notizen über meinen langjährigen Correspondenten Hofrath Heinrich Schwabe von Dessau, für alle Zeiten berühmt durch seine erste Entdeckung der von mir nachher auf 11 1/9 Jahr mittlerer Dauer bestimmten Sonnenperiode, — und meinen Jugendfreund Staatsrath Gottfried Schweizer in Moskau, bekannt durch seine Cometenentdeckungen, seine Bestimmung der sonderbaren Localattractionen in der Nähe von Moskau, etc. Im Weitern enthält sie eine Fortsetzung des räsonnirenden Verzeichnisses der Sammlungen der Züricher Sternwarte, und tritt namentlich einlässlich über das am Ende des 16. Jahrhunderts von Joost Bürgi construirte Triangular-Instrument ein, von welchem die erwähnten Sammlungen ein von Bürgi's Gehülfen Heinrich Stolle construirtes Exemplar besitzen.

Zürich, den 6. August 1876. ***R. Wolf.***

Beobachtungen des Planeten (165).

	M. Zt. Leipzig	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1876 Aug. 12	$11^h\ 0^m42^s$	$21^h25^m22.76$	8.959*n*	—10° 1′ 45″6	0.886
	14 0 2	16.24	9.277	48.5	0.881
13	11 24 45	21 24 30.67	8.671*n*	—10 2 22.5	0.888
	13 7 18	26.71	9.075	25.8	0.885
14	12 1 4	21 23 38.27	8.738	—10 3 4.1	0.888
		Grösse 10.5			

C. Bruhns.

Ueber ein kleines Passagen-Instrument von A. Steger jun. in Kiel.

In beiliegender Figurentafel ist in natürlicher Grösse die Zeichnung eines kleinen Passagen-Instrumentes gegeben, welches von dem Mechaniker A. Steger jun. hierselbst kürzlich in mehreren Exemplaren angefertigt ist. Im dritten Bande der „Zeitschrift für pop. Mitth. aus dem Gebiete der Astronomie etc.“ habe ich bereits eine Beschreibung eines solchen Instrumentes gegeben, und hat dieselbe wesentlich Herrn Steger bei der Ausführung zum Muster gedient. Als Abänderungen sind zu erwähnen erstens das Objectiv-Prisma, welches mit ebenen, nicht wie früher vorgeschlagen, mit convexen Kathetenflächen versehen ist, während das Objectiv aus einer achromatischen Linse besteht, und zweitens die Vorrichtung zur Beleuchtung der Fäden, die hier durch einen von einer kleinen Lampe beleuchteten, auf der Hypotenusenfläche des Prismas eingeschliffenen matten Ring bewirkt wird.

Die nähere Einrichtung des Instrumentes ist theils aus oben erwähntem Aufsatze, theils aus der beigelegten Figur zu ersehen, und bemerke ich nur, dass der Einstellungskreis in ganze Grade auf Silber getheilt ist, und der Werth eines Theils am Niveau 15″ im Bogen beträgt. Die Ausführung des mechanischen Theils ist eine sehr sorgfältige und elegante, die Linsen und das Prisma sind aus der optischen Werkstätte von Steinheil & Söhne in München bezogen.

Das Instrument ist in einem polirten Nussbaum-Kasten von 16, 16 und 10 Centimetern Dimensionen verpackt, Sonnenglas, Schraubenzieher etc. sind beigegeben. Der Preis stellt sich auf 150 ℳ, und können Bestellungen in kürzester Zeit ausgeführt werden.

Kiel, den 20. August 1876.

Dr. ***C. F. W. Peters.***

Entdeckung eines Planeten (166).

Depesche aus Washington: Planet (166) entdeckt von Professor Peters in Clinton.
1876 Aug. 10 α 21^h30^m δ —19°23′ Bew. —10′ Grösse 11.

Inhalt:

Zu Nr. 2103. ***S. W. Burnham.*** Seventh Catalogue of New Double Stars. 225. — ***J. F. Julius Schmidt.*** Veränderliche Sterne. Athen 1876. 229. — ***W. Doberck.*** New Elements of σ Coronae Borealis. 233. — ***Hugo Gericke.*** Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 237. — ***Wolf.*** Schreiben an den Herausgeber. 239. — ***C. Bruhns.*** Beobachtungen des Planeten (165). 239. — ***C. F W. Peters.*** Ueber ein kleines Passagen-Instrument von A. Steger jun. in Kiel. 239. — Entdeckung eines Planeten (166). 239.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, August 31.

Hierbei ein Steindruck.

FOREIGN
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2104.** **16.**

Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte.

	Mittl. Zt. Berlin	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. log. f. par.	Scheinb. δ	Par. od. log. f. par.	Vgl.-St.	Grösse
(78) Diana.										
1876 April 13	13h15m11s	−2m37s90	−3′45″8	15.5	14h12m57s17	+0s04	−26°17′13″1	+5″5	1	
13	13 43 0	+2 26.73	+5 58.6	15.5	14 12 56.69	+0.07	−26 17 13.0	+5.5	2	
14	12 12 8	−3 35.38	−2 9.6	12.4	14 11 59.73	−0.03	−26 15 36.2	+5.5	1	
(90) Antiope.										
1876 Mai 17	14 6 25	−1 4.12	+5 9.8	15.5	15 16 8.98	+0.13	−17 1 3.8	+4.3	3	
(94) Aurora.										
1876 April 12	12 53 59	+3 57.90	+2 3.8	12.3	13 32 55.91	+0.03	−14 9 55.5	+3.4	4	11.0
13	12 3 27	+1 4.87	−1 16.4	15.5	13 32 9.61	0.00	−14 7 14.6	+3.4	5	11.5
14	10 23 13	+0 20.57	+1 14.3	15.3	13 31 25.31	−0.06	−14 4 43.7	+3.3	5	
(102) Miriam.										
1876 Juni 18	13 3 16	−2 22.54	+1 0.0	9.3	16 32 23.69	+0.13	−16 6 32.5	+5.0	6	11.5
19	12 43 16	−3 13.53	+3 34.6	15.5	16 31 32.73	+0.12	−16 3 57.5	+5.0	6	
20	12 41 1	+2 22.33	−0 49.1	6.2	16 30 41.00	+0.12	−16 1 25.5	+5.0	7	
(118) Peitho.										
1876 März 30	15 19 20	−0 26.43	+0 29.2	15.5	13 29 10.13	+0.13	− 2 30 27.6	+4.5	8	10.9
31	13 7 9	−1 18.75	+3 38.8	15.5	13 28 17.82	+0.02	− 2 27 17.8	+4.5	8	11.0
April 2	12 52 35	+1 30.37	+1 11.2	15.4	13 26 21.53	+0.01	− 2 20 23.2	+4.5	9	10.7
(119) Althaea.										
1876 März 18	12 7 15	−1 25.67	−0 43.8	15.5					10	
30	13 7 14	+3 49.12	−4 4.6	12.4	12 22 14.23	+0.07	− 5 1 57.9	+4.1	11	10.9
31	12 33 41	+0 59.12	−0 16.7	15.5	12 21 26.03	+0.05	− 4 54 47.0	+4.1	12	10.8
April 2	12 6 9	+4 31.19	+1 22.7	15.4	12 19 49.99	+0.03	− 4 40 13.9	+4.1	13	10.8
(122) Gerda.										
1876 März 31	14 22 21	+3 22.00	−3 44.3	15.5	11 59 42.83	+0.12	+ 0 14 7.1	+3.3	14	10.5
April 2	11 21 10	+0 5.83	−1 12.0	18.6	11 58 27.20	+0.01	+ 0 23 13.3	+3.3	15	10.6
12	10 58 13	−0 24.64	−5 29.1	12.4	11 52 20.14	+0.02	+ 1 7 29.5	+3.2	16	10.9
13	10 41 23	−0 56.78	−1 34.2	15.5	11 51 48.00	+0.01	+ 1 11 24.6	+3.2	16	10.7
(158) Koronis.										
1876 Januar 4	15 22 31	−1 32.61	−2 28.7	15.5	7 19 58.14	9.438	+22 1 57.2	0.705	17	11.5
4	16 36 27	−1 35.39	−2 26.3	15.5	7 19 55.35	9.542	+22 1 59.6	0.749	17	
8	15 1 3	+0 24.99	−4 44.6	12.5	7 16 8.72	9.435	+22 7 37.5	0.703	18	
20	13 38 46	−3 11.63	−0 3.1	15.5	7 5 2.22	9.386	+22 22 21.1	0.687	19	
29	12 55 10	+0 46.08	+4 19.8	17.6	6 57 53.94	9.382	+22 30 13.0	0.686	20	12.5
31	12 57 43	+2 44.90	+1 0.6	15.5	6 56 31.48	9.408	+22 31 30.2	0.698	21	12.6
Febr. 2	12 8 7	+1 29.62	+2 10.4	17.6	6 55 16.20	9.301	+22 32 40.1	0.672	21	12.3

		Mittl. Zt. Berlin	Planet — ✱ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. log. f. par.	Scheinb. δ	Par. od. log. f. par.	Vgl.-St.	Grösse
					(159) Aemilia.						
1876	Janr. 29	9h 1m22s	—3m34s70	—4′ 3″8	9.3	3h18m12s63	9.318	+11°44′ 39″2	0.767	22	
	29	9 15 43	—3 37.79	—3 2.8	6.2					23	
	31	9 50 22	—0 58.66	—3 36.5	18.6	3 19 21.68	9.441	+11 54 50.8	0.787	24	12.7
					(160) Una.						
1876	März 16	13 25 19	+4 43.77	+1 4.8	15.4	10 0 46.35	9.431	+15 25 31.8	0.762	25	11.5
	18	9 28 25	+2 43.49	+0 18.1	21.5	9 59 39.14	8.857*n*	+15 27 59.6	0.728	26	11.8
	30	11 6 29	+1 2.00	+5 9.3	12.4	9 54 13.87	9.228	+15 33 18.2	0.738	27	12.4
	30	11 25 11	+1 14.00	—3 11.0	14.5	9 54 13.29	9.292	+15 33 16.8	0.743	28	
	31	10 29 6	+0 45.38	+4 44.0	11.4	9 53 57.24	9.075	+15 32 52.8	0.732	27	12.5
	31	10 43 34	+0 57.35	—3 36.8	14.5	9 53 56.63	9.149	+15 32 51.0	9.735	28	
	April 11	9 37 2	—0 6.34	—1 19.4	18.5	9 52 28.72	9.025	+15 19 44.6	0.732	29	12.7
	12	9 52 36	—0 5.29	—3 16.5	18.5	9 52 29.76	9.137	+15 17 47.5	0.736	29	12.7
	12	10 9 27	+0 9.15	+0 30.5	21.5					30	
	13	9 46 15	+0 11.51	—1 32.1	18.4					30	12.9
	13	10 2 22	—3 13.97	+2 22.8	12.4	9 52 32.47	9.190	+15 15 41.9	0.740	31	
	14	9 20 58	—3 9.98	+0 17.6	18.6	9 52 36.45	9.000	+15 13 36.7	0.732	31	12.9
	21	9 54 15	—2 10.68	—1 1.5	3.1	9 53 44.14	9.276	+14 55 9.3	0.747	32	12.8
	Mai 9	10 15 44	—0 27.02	+1 2.5	10.4	10 1 30.95	9.465	+13 44 54.6	0.781	33	13.0
	10	10 8 24	+1 9.07	+2 28.7	18.6	10 2 7.14	9.459	+13 40 8.8	0.780	34	13.0
					(161)						
1876	April 20	11 28 58	+1 45.82	+1 39.0	18.6	13 27 10.44	7.107*n*	—11 43 10.2	0.901	35	10.5
	30	13 26 16	+4 25.52	—1 59.0	15.5	13 16 45.98	9.389	—11 23 57.3	0.886	36	
	Mai 21	11 4 56	—0 15.30	+2 21.3	18.6	13 1 44.47	9.274	—11 3 44.7	0.892	37	12.4
					(162)						
1876	April 30	12 36 8	+0 31.57	—0 28.8	15.5	14 2 18.86	9.049	—11 59 16.2	0.900	38	12.0
	Mai 17	12 45 29	—1 48.95	—3 53.4	15.5	13 50 1.14	9.375	—11 31 4.2	0.887	39	
	19	11 34 54	—2 54.77	—1 58.8	15.5	13 48 55.34	9.182	—11 29 9.2	0.896	39	12.5
					(163)						
1876	April 29	13 49 9	—1 1.28	—4 7.6	18.6	14 8 51.66	9.299	— 6 7 3.0	0.874	40	
	30	14 33 48	—1 58.07	+1 28.6	15.5	14 7 54.90	9.417	— 6 1 26.3	0.868	40	12.2
	Mai 16	12 46 50	+3 57.22	—0 43.7	15.5	13 55 11.02	9.348	— 4 53 32.4	0.867	41	12.9
	17	13 22 35	+1 30.01	—1 29.8	14.5	13 54 31.17	9.431	— 4 50 30.0	0.864	42	12.7
	24	11 58 37	+0 14.99		5.0	13 50 41.22	9.316			43	13.0
	27	10 59 27	—1 1.49	+0 7.9	18.6	13 49 24.73	9.155	— 4 31 25.3	0.869	43	12.8

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1876.0.

			Gew.	
1	14h15m32s98	—26°13′ 10″2		Arg.-Oeltz. 13565
2	14 10 28.00	—26 23 0.5	1	Taylor 7552
	27.67	22 58.0	2	Wash. Cat. 5892
ang.	14 10 27.78	—26 22 58.8		
3	15 17 10.46	—17 5 58.1		Arg.-Oeltz. 14518
4	13 28 56.11	—14 11 44.3	1	Lal. 25114
	55.82	42.3	1	Weisse H. 13, 462
ang.	13 28 55.96	—14 11 43.3		
5	13 31 2.68	—14 5 41.8		Lal. 25159

			Gew.	
6	16h34m43s35	—16° 7′ 18″0	1	Arg.-Oeltz. 15850
	43.13	20.1	1	Wash. Cat. 6887
ang.	16 34 43.24	—16 7 19.0		
7	16 28 15.71	—16 0 22.3		Lal. 30134
8	13 29 34.58	— 2 30 40.7		durch Anschluss an Wash. Cat. 5612 bestimmt
9	13 24 49.15	— 2 21 18.4		durch Anschluss an Schjell. 4823 bestimmt
10	12 33 28	— 6 26.9		

				Gew.	
11	$12^h18^m23^s16$	$-4^\circ57'39''2$			Weisse H. 12, 272
12	12 20 24.94	— 4 54 17.2	1		Wash. Cat. 5187
	24.94	15.4	1		Schjell. 4480
ang.	12 20 24.94	— 4 54 16.3			
13	12 15 16.83	— 4 41 22.8			Lamont
14	11 56 18.96	+ 0 18 2.2	1		durch Anschluss an * 15 bestimmt
	18.81	5.6	2		Lamont
ang.	11 56 18.86	+ 0 18 4.5			
15	11 58 19.37	+ 0 24 38.3			Bonn VI, Z. $+0^\circ$, 2897
16	11 52 42.83	+ 1 13 11.4	1		Greenw. 7 Y. Cat. 943
	42.86	12.0	1		Wash. Cat. 5005
	42.81	10.9	1		Radcl. II, 1148
	42.63	11.7	1		Schjell. 4320
ang.	11 52 42.78	+ 1 13 11.5			
17	7 21 29.20	+22 4 20.8			Berlin. Mer.-Beob.
18	7 15 42.13	+22 12 16.8			„ „
19	7 8 12.13	+22 22 18.5			„ „
20	6 57 6.14	+22 25 46.7			Bonn VI, Z. $+22^\circ$, 1564
21	6 53 44.87	+22 30 23.0			Weisse H. 6, 1586
22	3 21 46.80	+11 48 36.1			Bonn VI, Z. $+11^\circ$, 477
23	3 21 49	+11 48.2			B. D.
24	3 20 19.86	+11 58 21.3			durch Anschluss an Weisse H. 3, 430 bestimmt
25	9 56 0.11	+15 24 28.9			durch Anschluss an * 27 bestimmt
26	9 56 53.64	+15 27 45.7			durch Anschluss an * 27 bestimmt
27	9 53 10.05	+15 28 11.1	1		Lalande 19536
	9.63	10.9	1		Weisse H. 9, 1101
	10.09	13.3	2		Astr. Nachr. B. 58, S. 231
ang.	9 53 9.96	+15 28 12.1			
28	9 52 57.38	+15 36 31.2			Bonn VI, Z. $+15^\circ$, 2145
29	9 52 33.28	+15 21 6.8			Bonn VI, Z. $+15^\circ$, 2144
30	9 52 20	+15 17.5			
31	9 55 44.67	+15 13 21.9			Bonn VI, Z. $+15^\circ$, 2155
32	9 55 53.03	+14 56 13.3	1		Lal. 19600
	53.42	11.5	1		Weisse H. 9, 1172
	53.08	15.7	1		Astr. Nachr. B. 27, S. 200
	53.05	12.8	1		Schjellerup 3688
ang.	9 55 53.14	+14 56 13.3			

				Gew.	
33	$10^h1^m56^s50$	$+13^\circ43'54''3$			durch Anschluss an Bonn VI, Z. $+13^\circ$, 2193 bestimmt
34	10 0 56.61	+13 37 42.1			Wash. Cat. 4215
35	13 25 22.51	—11 44 32.7			durch Anschluss an das Mittel aus Wash. 5660 und Sant. 1576 bestimmt
36	13 12 18.22	—11 21 42.9	1		Santini 1533
	18.53	39.8	1		Weisse H. 13, 177
ang.	13 12 18.37	—11 21 41.3			
37	13 1 57.72	—11 5 49.6			Schjellerup 4737
38	14 1 45.00	—11 58 29.4	1		Weisse H. 13, 1070
	45.10	30.6	1		Taylor 7483
	45.09	30.6	1		Lamont 1480
ang.	14 1 45.06	—11 58 30.2			
39	13 51 47.87	—11 26 49.2	1		Taylor 7402
	47.79	50.4	1		Santini (1840.0), Z. -10°, 304
	47.87	54.8	2		Lamont
	47.91	52.2	2		Santini (1860.0), Z. -10° bis $-12^\circ30'$, 1594
	47.79	54.7	2		Radcl. Cat. II, 1342
ang.	13 51 47.85	—11 26 52.9			
40	14 9 50.70	— 6 2 38.1			Bonn VI
41	13 51 11.30	— 4 52 30.8	1		Lalande 25650
	11.61	36.4	1		Weisse H. 13, 858
	11.62	30.9	1		Taylor 7398
	11.57	31.9	1		Lamont
ang.	13 51 11.52	— 4 52 32.5			
42	13 52 58.89	— 4 48 43.8			Schjellerup 4996
43	13 50 23.79	— 4 31 15.6			durch Anschluss an Schjellerup 4952 bestimmt.

Vergleichung der Beobachtungen.

			Beob. — Rechn. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
(78) Diana	1876 April	13	— 1^s96	+ 9″0
		13	— 1.25	+ 7.3
		14	— 2.00	+ 10.7
(90) Antiope	1876 Mai	17	+ 3.91	— 12.1
(94) Aurora	1876 April	12	+16.96	—115.0
		13	+16.71	—109.4
		14	+16.81	—110.7
(102) Miriam	1876 Juni	18	+ 0.42	+178.2
		19	+ 0.43	+178.7
		20	— 0.56	+178.8
(118) Peitho	1876 März	30	—24.56	+198.3
		31	—24.55	+198.4
	April	2	—24.53	+200.7
(119) Althaea	1876 März	30	—76.58	+417.2
		31	—76.89	+418.9
	April	2	—76.58	+421.8

			Beob. — Rechn. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
(122) Gerda	1876 März	31	+161^{s}89	—976″4
	April	2	+161.70	—973.5
		12	+157.88	—947.1
		13	+157.80	—943.3

Sämmtliche Vergleichungen beziehen sich auf die Ephemeriden im Berliner Jahrbuche für 1878; die Ephemeride von (119) Althaea ist im Nachtrag gegeben.

V. Knorre.

Schreiben des Herrn A. Fischer an den Herausgeber.

Seit Mai mit den praktischen Sommer-Arbeiten für das geodätische Institut beschäftigt, erhalte ich durch einige Freunde die Mittheilung, dass in Nr. 2101 der Astr. Nachr. ein Aufsatz des Herrn Prof. Hann mir mehrfache Irrthümer in meiner Abhandlung in Nr. 2094 — 95 vorwirft. Nach Einsicht jenes Artikels und zur Zurückweisung jener Vorwürfe bitte ich, nachfolgende Entgegnung in Ihre Zeitschrift gütigst aufnehmen zu wollen.

Nach den Ausführungen des Hrn. Prof. Hann (S. 203, 204) muss man annehmen, ich hätte überhaupt gegen die Theorie, dass das Niveau des Ozeans an den Küsten höher stehen müsste als in seiner Mitte, Einwendungen erhoben. Ich habe aber grade (S. 91) diese Theorie anerkannt; meine Einwendungen beziehen sich nur auf die Grösse dieser Senkung des Meeresniveaus, wie sie Ph. Fischer, um Theorie und Beobachtung in Einklang zu bringen, annehmen muss. Ich sage: „Ph. Fischer's Annahmen erfordern nach seinen Formeln eine Senkung von 7 — 800 Toisen, Grössen, an deren Realität man mit Recht wohl zweifeln kann. Genaue Untersuchungen über das Relief des Meeresbodens und seine Dichte, sowie genaue Ermittelung der Höhen, Massen und Dichtigkeit der Continente können allein den gewünschten Aufschluss geben.“ Diese Einwendung ist weder durch Stokes mathematische Analyse, noch durch die Ausführungen des Herrn Prof. Hann entkräftet. Denn das einzige Beispiel, das auf der Wirklichkeit fusst und das ich S. 91 anführe, giebt für die allmähliche Senkung des Meeresniveaus an der Küste von Callao nur 137 Meter = 70 Toisen; trotzdem sich grade dort Alles vereinigt, was eine bedeutende Steigung des Wassers an der Küste nach obiger Theorie bewirken müsste. Will man dagegen einwenden, die der Rechnung zu Grunde gelegten Daten können nicht genau genug sein, so muss man dieselbe Einwendung auch auf die Muthmaassungen und Schätzungen der Physiker machen. Es sagt aber Herr Villarceau, der Einsicht in die Rechnung genommen, das Resultat könne nicht um $^1/_4$ bis $^1/_3$ seiner Grösse fehlerhaft sein. Wenn ferner die Theorie für das Beispiel Stokes eine Senkung von 468 Meter = 240 Toisen verlangt, so wird, selbst zugegeben, dass in der Wirklichkeit jenes Beispiel übertroffen wird, eine 3 bis 4 Mal so grosse Senkung kaum nachzuweisen sein, zumal von Stokes und Ph. Fischer eine nahezu gleiche mittlere Meerestiefe angenommen ist.

Ich komme nun zu der von Herrn Prof. Hann zuerst mitgetheilten, so wichtigen und längst ersehnten Reihe von Pendelmessungen längs der grossen ostindischen Gradmessung, welche mir allerdings noch nicht bekannt sein konnte. Dadurch nun, dass sämmtliche Stationen eine zu kleine Schwere anzeigen, deren Verringerung gegen den Himalaya rasch zunimmt, sieht Herr Prof. Hann nur eine Einwirkung des gewaltigen Ansteigens der Continentalwelle und spricht seine Ueberzeugung in den Worten aus, „es dürfte wohl Niemand mehr den Muth haben, zu behaupten, dass die Bodenbeschaffenheit der Pendelstationen an dieser regelmässigen Abnahme der Schwere gegen den Himalaya hin die Schuld trage“. Nun wird gewiss Niemand behaupten, dass an der Regelmässigkeit der Abnahme der Schwere die Bodenbeschaffenheit der Pendelstation Schuld sei, sondern vielmehr muss dieser allgemeinen Erscheinung auch eine allgemeine Ursache zu Grunde liegen; jedoch ist die Schwere-Abnahme nicht so regelmässig, um nicht auch hierin den Einfluss der lokalen Bodenverhältnisse zu erkennen. Dabei will ich mich aber nicht aufhalten, sondern zu der allgemeinen Ursache jener Erscheinung übergehen. Ich kann dieselbe nicht in dem Anschwellen der Continentalwelle finden, sondern in den geologischen Bodenverhältnissen Indiens, wie ich jetzt an der Hand der durch geodätische Beobachtungen und Messungen erhaltenen Resultate nachweisen werde.

Auf S. 98, am Schlusse meiner Abhandlung, sage ich: „Es dürfte sich überhaupt empfehlen, auf nachgewiesen durch Lokal-Attraktion gestörtem Terrain nicht blos die Störungen in der Polhöhe zu untersuchen und abzugrenzen, sondern auch die in Länge oder erstem Vertikal und die Störungen der Schwerkraft, um durch den Effect der störenden Masse nach 3 Richtungen hin auf die störende Masse selbst zu schliessen.“ In Indien

haben nun in Bezug auf die Störung der Lothlinie ganz abnormale Verhältnisse statt. Die gewaltigen Massen des Himalaya im Norden, der indische Ozean im Süden, müssen die Lothlinie bedeutend ablenken. Die Differenzen der astronomischen und geodätischen Amplituden der indischen Gradmessung zeigen aber, dass ein solcher Einfluss der sichtbaren Massen nicht vorhanden ist; wenigstens sind die Amplitudenfehler nicht grösser, als bei anderen Gradmessungen. Es hat ja Ph. Fischer einen grossen Theil seines Buches: Untersuchungen über die Gestalt der Erde, der zweiten ostindischen Messung gewidmet, um nachzuweisen, dass man dieselbe bei Bestimmung der Grösse und Gestalt der Erde ausschliessen müsse. Der Amplitudenfehler vieler Messungen kann allein auf die Wirkung der sichtbaren Massen zurückgeführt werden, z. B. der Fehler des Bogens Bogenhausen-Benediktbeuren der baierischen Landesvermessung, und die von Herrn General Pechmann ausgeführten Arbeiten und Messungen über die Anziehung der Ost-Alpen. Ebenso wird der Amplitudenfehler Mailand-Bern und Andrate-Genf durch die Rechnungen des Herrn Densler aus der Anziehung der Alpen erklärt. Aber es ist auch die Wirkung nicht sichtbarer, unterirdischer Massen auf die Lothlinie durch unmittelbare Beobachtungen nachgewiesen, wie z. B. durch Schweizer's Messungsn von Polhöhen um Moskau, und dieser Einfluss von unterirdischen Massen hebt an anderen Orten nicht nur den Effekt der überirdischen Massen auf, sondern ist so überwiegend, dass die Lothlinie scheinbar von den sichtbaren Massen abgestossen wird, wie bei Schemacha am südlichen Fusse des Kaukasus, wo statt einer positiven Ablenkung von 16 bis 17″, welche der Kaukasus bewirkt, sich grade eine negative von 23 bis 24″ zeigt, wie Herr v. Struve in den Verhandlungen der allgemeinen Conferenz der Europ. Gradm. zu Wien im Jahre 1871 S. 50 mittheilt, und die er der ungleichen Massenvertheilung im Innern der Erde in dieser Gegend zuschreibt. „Ein weiteres Verfolgen dieser Erscheinung", sagt Herr v. Struve, „dürfte gewiss zu den wichtigsten Aufschlüssen über die Structur der Erdrinde führen". Und in der That, wenn erst die Störungen in Länge und in der Intensität der Schwere vorliegen, wird man mit Sicherheit auf die Structur schliessen können.

Gehen wir nun zu den indischen Messungen zurück, so liegen allerdings erst die Resultate der Störungen nach 2 Richtungen vor, dieselben erlauben uns aber bereits einen Schluss über die Natur und den Sitz der störenden Masse zu machen. Da die sichtbaren Massen bedeutende Amplitudenfehler der indischen Gradmessung bewirken müssen, die directe Vergleichung der geodätischen und astronomischen Bogen aber keine Fehler zeigt, so muss irgend ein Etwas da sein, welches den Effect der sichtbaren Massen vollständig aufhebt. Ueber die Natur dieses Etwas geben uns die Pendelmessungen Aufschluss; dieselben bekunden auf allen Stationen eine zu kleine Schwere, mithin einen Defect an Masse. Je näher dem Himalaya, um so schneller nimmt die Schwere ab und da die Nähe des Himalaya auch keine Ablenkung des Lothes in Bezug auf Polhöhe bewirkt — so ist die nothwendige Folge, dass in der Gegend des Himalaya selbst sich unterirdische Massen von sehr geringer Dichte befinden müssen — deshalb keine Ablenkung des Loths vom Meridian und deshalb die schnelle Verringerung der Schwere gegen Himalaya zu, weil je näher dem Sitze des Centrums jenes unterirdischen Defects an Masse, die Wirkung desselben auf das Pendel auch schneller wachsen muss. Ob dieser Defect an Masse nun durch grosse hohle Räume oder durch grosse Lagerungen von Massen von sehr geringer Dichte hervorgebracht wird, kann die Geodäsie nicht entscheiden. Die Geodäsie stellt nur fest, dass aus dem Gesammtresultate geodätischer Operationen ein solcher Defect an Masse gefolgert werden muss.

Wenn Herr Professor Hann dann in der grösseren Intensität der Schwere auf der Insel Minicoy eine neue Bestätigung der Theorie sieht, möchte ich das bezweifeln. Die Insel Minicoy in 8° 17′ nördl. Breite liegt nur 3—4 Grad entfernt vom Festlande Indiens. Die Continentalwelle fängt nach Ph. Fischer in jener Gegend bei 10° S. an zu steigen, und wenn sie anfangs auch nur langsam wächst, so hat sie doch durch eine Steigung durch 18° hindurch bereits eine beträchtliche Höhe erreicht, so dass man Minicoy als Küstenpunkt ansehen kann und daher eine geringere Schwere erwarten müsste. Minicoy hat aber nahezu gleiche Schwere wie Guam (B — R ist +3.90 und +4.08); beides sind Korallen-inseln, woraus wieder der Schluss folgt, dass gleiche Bodenbeschaffenheit gleiche Schwere-Intensitäten bewirkt.

Einen weiteren Irrthum findet Herr Professor Hann dann darin, dass ich die Stationen im Innern des Festlandes als die normalen auffasse. Normal wird man wohl aber die Stationen nennen müssen, die sich am Besten der Theorie anschmiegen, d. h. deren Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung am geringsten sind; dies sind aber die Stationen des Festlandes. Wie ferner die Stationen im Innern des Festlandes mit grosser negativer Abweichung zu Gunsten der Theorie Ph. Fischer's sprechen sollen, ist nicht

ganz klar. Es würde dies der Fall sein, wenn sich eine regelmässige Vergrösserung dieser Abnahme nach dem Innern des Landes nachweisen liesse. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen ist dies aber nicht festgestellt. Warum in Indien eine regelmässige Abnahme eintreten muss, habe ich oben auseinandergesetzt. Bei den dann noch übrigbleibenden Messungen in Europa lässt sich aber etwas Regelmässiges oder Gesetzmässiges nicht erkennen. In Europa steigt die Continentalwelle von West nach Ost, die regelmässige Abnahme der Schwere-Intensität muss daher mit der östlichen Länge wachsen. Betrachten wir nun die Abweichungen der europäischen Stationen z. B. zwischen 55. und 50. Breitengrad, geordnet nach der Länge, so wird wohl Niemand behaupten, darin eine allmähliche Abnahme der Schwere zu erkennen. Es sind dies folgende Stationen:

		B — R
Clifton	3°33 W.	—0.63
Arbury Hill	3 33	+0.22
London	2 26	—0.82
Greenwich	2 20	—0.80
Dünkirch	0 0	—0.55
Leiden	2 9 O.	+0.54
Bonn	4 46	—0.08
Altona	7 36	+0.56
Inselberg	8 8	—0.30
Gotha	8 23	—4.56
Seeberg	8 28	—1.10
Güldenstein	8 30	+0.68
Berlin	11 4	+0.32
Königsberg	18 10	—0.12

Nach Zurückweisung der vorgeworfenen Irrthümer, will ich von den mir zur Last gelegten Versehen mich nur gegen den Vorwurf des zweiten, die Dichtigkeit der Felsarten betreffend, rechtfertigen. Zunächst bemerke ich, dass man zur Beurtheilung der Hypothese nicht die mittlere Dichte jeder Felsart zu Grunde legen kann, sondern die jeder Station speciell zukommende Dichte, weil die Dichtigkeit der Gesteine je nach ihrem Vorkommen verschieden ist. Ph. Fischer sagt in „Untersuchungen etc." S. 89: „Die verschiedenen Felsarten der Oberfläche der Erde zeigen untereinander kaum ein so sehr verschiedenes specifisches Gewicht als ein und dieselbe Gattung bei ihrem verschiedenen Vorkommen". Es muss daher auf jeder Station die Dichte der untenliegenden Massen speciell bestimmt werden; da dies aber bis jetzt nicht geschehen, deshalb sage ich S. 94: „dass nur die von der mittleren Dichte der Erdoberfläche am meisten nach beiden Seiten hin abweichenden Massen sich entschieden in den Resultaten werden erkennen lassen", — und ich glaube, dass dies durch die Beobachtungen nachgewiesen ist. Wenn Herr Professor Hann die Angaben für Sand und angeschwemmtes Land für wenig beweiskräftig hält, „da ja unmittelbar darunter dichte Felsmassen liegen können", so kämpfe ich gegen diesen „beweiskräftigen" Gegenbeweis nicht an, sondern erwarte den Nachweis, dass Felsen darunter liegen. In Bezug auf die Angabe der Dichte des Granit, die Herr Professor Hann als mittlere zu 2.75 hinstellt, erlaube ich mir die Bemerkung, dass Phil. Fischer a. a. O. als Maximum derselben nach den vorzüglichsten geognostischen Werken 2.73 anführt und dass Schmidt in seiner math. Geog. sie zu 2.5 annimmt: bedenkt man nun noch ausser diesen Unsicherheiten, dass das Gestein auf den Pendelstationen nicht in compacter Masse auftritt und meistens noch mit Sand bedeckt ist, so wird man die Annahme einer geringeren als der mittleren Dichte für dieses Gestein gerechtfertigt finden.

Ich muss daher vorläufig an meiner Ansicht, dass die Pendelstationen hauptsächlich von den unten liegenden Massen beeinflusst werden, festhalten, weil sich aus diesem Einfluss alle Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung herleiten lassen, während Ph. Fischer's Theorie keine Erklärung für die Abweichungen auf Galapagos, Rawak, Falkland-Inseln, Jamaica, Porto Bello etc. giebt. *A. Fischer.*

Schreiben des Herrn Ormond Stone, Directors der Sternwarte zu Cincinnati, an den Herausgeber.

In Astr. Nachr. Nr. 2100 just received I find in the Announcement of the Mathematical prize for 1878 of the „Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft" the following statement.

„In der Theorie der Transformation der elliptischen Functionen wird die zuerst von Cauchy entdeckte Gleichung bewiesen

$$\frac{r}{a}\left(1+2e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{4\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{9\pi a^2}{r^2}}+2e^{-\frac{16\pi a^2}{r^2}}\cdots\right)$$
$$=1+2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{16\pi r^2}{a^2}}\cdots$$

in welcher mit Rücksicht auf die zu erzielende Genau-

igkeit die positive willkürliche Constante a so gross gewählt werden kann, dass die Exponentialgrösse $e^{-\frac{\pi a^2}{r^2}}$ vernachlässigt werden darf. Alsdann hat man

$$\frac{a}{r}=1+2e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{4\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{9\pi r^2}{a^2}}+2e^{-\frac{16\pi r^2}{a^2}}\cdots$$

eine Reihenentwickelung von ungemein rascher Convergenz".

$\frac{r}{a}$ in the first equation is evidently a typographical error, and should read $\frac{a}{r}$.

An examination of the latter of the above equations will show that the convergence of the series on the right hand side of the equation is not very rapid when a is very large, but on the contrary is very slow, and for $a=\infty$ we have

$$e^{-\frac{\pi r^2}{a^2}}=e^{-\frac{4r^2}{a^2}}=\ldots=e^{-0}=1.$$

When $a=r$ the two sides of the first equation become identical and when r is greater or less than a the rapidity of the convergency is increased on one side but diminished on the other.

Cincinnati Observatory. Mt. Lookout, O.
Aug. 17, 1876. *Ormond Stone.*

Sur la queue normale de la comète 1862, II.

Pour étudier les phénomènes présentés par la queue normale de la comète 1862 II, j'ai profité des observations des Mm. Schiaparelli, Schmidt, Tietjen et Winnecke.

En réduisant ces observations (plus de 40) au plan de l'orbite, j'ai vu avec une grande satisfaction, que les coordonnées des différents points de la queue, tracées sur une carte, s'y disposèrent avec une régularité admirable.

Cette circonstance peut servir d'une démonstration a posteriori de l'hypothèse admise par moi dans le commencement même de mon travail et d'après laquelle les phénomènes de la queue se développent toujours dans le plan de l'orbite.

En appliquant ensuite à ces coordonnées les formules de Bessel pour déterminer la force $1-\mu$ et la vitesse initiale g, j'ai obtenu les résultats suivants:

1. Les deux queues normales de la comète 1862 II n'ont été que les deux branches d'une seule queue, pour laquelle

$$1-\mu = 3.5 \text{ et } g = 0.35.$$

2. Le noyau de la comète avait un mouvement de rotation dans laquelle il fut dirigé toujours vers le soleil par la même partie de sa surface (comme la Lune par rapport à la Terre).

3. A cause de cette rotation la matière écoulant du noyau ne pouvait pas se transmettre toujours en plus grande quantité dans la branche antérieure de la queue, comme l'exigent les formules de Bessel (avec la correction que j'ai indiquée jadis dans les Astr. Nachr.), mais en voisinage du périhélie elle devait rester un peu en arrière du rayon vecteur pour s'écouler plus abondamment dans la branche postérieure. — En d'autres termes, à mesure que la comète approchait du périhélie — les valeurs limites de l'angle G allaient en diminuant pour la branche antérieure et en augmentant pour la branche postérieure; après le périhélie elles prenaient une marche inverse. Ces variations s'éffectuaient à une certaine distance de tous les deux cotés du périhélie.

Cette distance, de même que la grandeur des variations, dépendent naturellement de la vitesse g, de la force $1-\mu$ et du paramètre de l'orbite.

Dans notre comète les variations ont commencé à être sensibles vers le 13 d'août et ont cessé de l'être vers le 30 d'août, le périhélie ayant lieu le 22.

La branche postérieure ne devint visible que le 15 d'août et s'effaça vers le 12 du septembre.

4. La diminution de la valeur limite de l'angle G pour la branche antérieure et son augmentation simultanée pour la branche postérieure doivent nécessairement, d'après les formules de Bessel, faire décroitre peu à peu la convexité des bords antérieurs et la concavité des bords postérieurs de ces branches.

Et en effet, avant le 15 d'août, la branche antérieure, la seule visible jusqu'à cette date, — était recourbée en arrière; puis les deux branches deviennent recourbées en avant et vers le 4 septembre elles reprennent de nouveau leur courbure normale, c'est à dire en arrière. — Dans l'intervalle, le 28 d'août, — a eu lieu un entrelacement des deux branches (Durchschlingung), si bien observé et décrit par M. Schmidt.

5. La réaction des émissions ou des éruptions frequentes sur le noyau allongé et dirigé toujours vers le soleil a dû necessairement produire en lui des oscillations à peu près periodiques et de courte durée, qui

se sont manifestées si clairement dans les directions des jets lumineux de notre comète. Les déplacements périodiques des jets ont eu pour conséquence la structure rayée de la queue. Ces raies ou ces filaments (Fasern) sont mentionnés plusieurs fois par M. Tietjen; on les remarque aussi sur les dessins de M. Schiaparelli.

6. Les changements des valeurs limites de l'angle G ont dû causer une déformation et presque une disparition complète de la bande obscure qu'on voit ordinairement dans les queues des comètes et qui est surtout frappante en voisinage du noyau.

7. La figure allongée du noyau, exigée par les phénomènes de la queue de notre comète, semble indiquée en elle par les observations des Mm. V necke et Schmidt.

Aussitôt que la planche lithographique prése les phénomènes de la queue de la comète 1862 II achevée, je la communiquerai aux Astr. Nachr. les explications nécessaires.

Quant aux calculs dans tous leurs détails, — prendraient beaucoup de place, ils seront publiés le troisième volume de nos „Annales", qui dans ce ment se trouve sous presse.

1876, 20 août. *Th. Bredich*

Aus einem Schreiben des Directors der Sternwarte in Moskau, Herrn Th. Bredichi an den Herausgeber.

Dans ma communication du 20 d'août je n'ai indiqué que superficiellement la manière dont se changent les valeurs limites de l'angle G. A présent je veux m'expliquer plus clairement sur ce sujet. Jusqu'au commencement du mois d'août la queue a été régulière; vers ce temps des éruptions ont dû se développer sur le noyau, qui se sont manifestées dans la queue anomale (voir mon article sur cette queue A. N. Bd. 87).

La réaction des éruptions sur le noyau allongé a dû causer une déviation, — dans la direction de la rotation, c'est à dire en arrière du rayon vecteur, — de sa partie tournée vers le soleil.

Ces déviations incessamment repetées, combinées avec l'action du soleil sur le noyau allongé, parvinrent à le mettre en mouvement oscillatoire autour d'une ligne, passant par le noyau derrière le rayon vecteur. Il est facile de compendre, que dans des pareilles conditions les limites de l'angle G ont dû diminuer pour la partie antérieure de la queue.

Les éruptions et leur réaction s'affaiblissent avec le temps et le noyau réprend peu à peu sa position d'équilibre. En effet, vers le 8. sept., la comète 1862, d'après les descriptions de M. Schmidt, est devenue tout à fait régulière.

En 1867 j'ai réduit au plan de l'orbite les observations sur l'émission faites à Berlin, à Moscou et à Poulkowa et j'ai reçu pour les angles de l'émission le rayon vecteur les valeurs suivantes (Publiées da Journal des Mathématiques de Moscou. 1867. II), dans lesquelles le signe + indique la positic avant du rayon vecteur.

1862

Août 5.5	— 28°	Août 24.5	+36°
8.5	+ 63	25.4	—18
11.3	— 98	26.4	—45
12.4	—110	27.4	+33
13.4	— 61	28.4	—13
14.3	— 75	29.4	—29
15.5	— 98	30.3	+36
16.4	— 64	31.4	+ 3
17.4	— 43	Sept. 1.3	+32
18.4	— 81	2.3	+39
19.4	+ 11	3.4	+20
20.4	— 44	4.3	+52
21.4	— 40	7.2	+66
22.4	+ 18	8.2	+60
23.4	— 56	9.2	+24

On ne peut pas admettre, que les positions d mission indiquent quantitativement la positic noyau, mais elles peuvent montrer au moins le ca tère des mouvements du noyau.

1876, Septembre 1. *Th. Bredich*

Entdeckung eines neuen Planeten (167).

Depesche aus Washington: Planet Peters (167) 1876 Aug. 29, 21^h57^m —11°30'. Bew. südl. Grösse 1

Berlin, 30. August 1876. *V. Knorr*

Inhalt:

Zu Nr. 2104. *V. Knorre.* Beobachtungen, angestellt am Fadenmicrometer des 9zölligen Aequatoreals der Berliner Sternwarte. 241. — *Fischer.* Schreiben an den Herausgeber. 247. — *Ormond Stone.* Schreiben an den Herausgeber. 251. — *Th. Bredi* Sur la queue normale de la comète 1862, II. 253. — *Th. Bredichin.* Schreiben an den Herausgeber. 255. — *V. Knorre* deckung eines neuen Planeten (167). 255.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, September 15.

FÖREIGN BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2105—2106.** 17 und 18.

Die Elemente der Sonnenbahn und die Massen der Planeten Venus und Mars,

aus Vergleichung der Rechnung nach *Hansen-Olufsen*'s Sonnentafeln (Kopenhagen 1853) mit den Beobachtungen von *W. Struve* und *Preuss* in Dorpat 1823 bis 1839.

Die Tafeln von Hansen-Olufsen zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung mit denen von L. Verrier (Vol. IV der Annales de l'Observatoir imperial de Paris), wenn man 1. absieht von den kleinen Gliedern kurzer Perioden in den Mondstörungen, welche von Hansen-Olufsen vernachlässigt sind, da sie bei einer Zusammenfassung einer grösseren Zahl von Beobachtungen in Gruppen, die von jenen Perioden unabhängig sind, sehr nahe eliminirt werden, und 2. die Verschiedenheit in den angenommenen Elementen der Bahn, als der mittleren Länge, des Perihels und der Excentricität, wie in den Massen der Planeten Venus und Mars, in Rechnung zieht.

In beiden Tafeln sind jene Annahmen als aus den Beobachtungen ermittelt angegeben; doch fehlen für Hansen-Olufsen nähere Nachweisungen; es ist nur im Allgemeinen bemerkt, dass sie auf der Totalität der Beobachtungen in Greenwich und Königsberg beruhen.

Die Dorpater Sonnenbeobachtungen, publicirt in dem Mémoire: „Positions du soleil, de la lune et des planètes (la 19. Nov. 1852)" wurden mit dem Reichenbach'schen Meridiankreis bis 1827 von W. Struve, dann bis 1839 von Preuss angestellt und können wegen der Vorzüglichkeit jenes Instrumentes und der Struve'schen Beobachtungsmethoden zu den besten gezählt werden.

Eine wesentliche Bedingung, namentlich für Bestimmung der elliptischen Elemente der Sonnenbahn, ist jedoch eine genaue Bestimmung der Rectascensions-Differenzen derjenigen Sterne, aus denen die Sonnenrectascension abgeleitet wird.

In Beziehung hierauf bemerkt Struve in den „Positiones mediae", dass seine Rectascensionen im Vergleich zu Bessel's in den Tabulis Regiom. folgende Abweichungen zeigen:

zwischen	0^h0	und	6^h0	AR.	Str. — B.	$= +0^s040$
„	6.0	„	12.0	„	„ „	$= +0.056$
„	12.0	„	18.0	„	„ „	$= +0.047$
„	18.0	„	24.0	„	„ „	$= +0.019.$

Die Uhr (horolog. Hubertianum), welche Struve und in den ersten Jahren auch Preuss benutzte, zeigte zuweilen Unregelmässigkeiten im Gang, weshalb ich in einigen, aber sehr wenigen Fällen, kleine Correctionen der Reductionen annahm. Der Einfluss dieser Aenderungen kann indess nur verschwindend klein auf die Endresultate sein. Ausgeschlossen habe ich die Beobachtungen der AR. am 23. December 1823, da die Sonne nur an einem Faden und kein Vergleichstern vor ihrem Durchgang beobachtet war; ferner die 5 AR. von März 9—14 in 1825, wegen grösserer Unregelmässigkeiten im Gange der Uhr. Eine Ungleichheit im Gange der Uhr während Tag- und Nachtzeit konnte Struve nicht finden, bei einer zur Prüfung deshalb angestellten Reihe von Beobachtungen zweier Sterne von nahe gleicher Declination, die in AR. 12 Stunden differirten, und in oberer und unterer Culmination beobachtet wurden. — Die Bestimmungen der Declination wurden durch verschiedene Anordnungen in der Beobachtung so frei wie möglich von constanten Fehlern erhalten; doch konnte in der Bestimmung der Biegung kein recht verlässliches Resultat erhalten werden.

Bei der Vergleichung der beobachteten Declinationen der Sonne mit den berechneten ($\triangle\delta = R - B$) fällt es sogleich auf, dass diese, im Allgemeinen negativen, Werthe vom Anfange des Jahres 1829 an grösser sind, wie das folgende Tableau, enthaltend die Resultate der Vergleichungen von einem Monat vor und einem Monat nach den Aequinoctien im arithmetischen Mittel für die verschiedenen Jahre, zeigt:

1823	März	$\triangle\delta$ —0″74	Sept.	—0.30
1824		—1.11		—0.29
1825		—1.15		—0.45
1826		—0.67		
1827		+0.04 ::		+0.08 :
1828		—1.10		—0.60
1829		—2.8		—1.1

1830	März	$\triangle\delta$	—1.6	Sept.	—1.4
1831			—2.5		—1.7
1832			—3.0		—3.1
1834			—1.0 :		—0.9 :
1835			—1.5 :		—1.2
1836			—0.0 ::		
1837					—1.8 ::
1838			—4.0 ::		—0.6

die Zeichen : und :: bedeuten „unsicher“ und „sehr unsicher“ nach der Zahl der Beobachtungen. Es scheint, dass Preuss doch nicht die ausserordentliche Sorgfalt auf die Declinationsbestimmungen verwandt habe wie Struve, und dass sich der Werth der Biegung zwischen 1828 und 1829 verändert habe. Deshalb habe ich zur Bestimmung des Aequinoctialpunktes und der Schiefe nur die Declinationsbeobachtungen bis zum Jahre 1829 benutzt und hierbei als 3. zu bestimmende Unbekannte einen constanten Factor von sin Zenithdistanz eingeführt. In einer Abhandlung: „Das vom Sinus der doppelten Zenithdistanz abhängige Glied der Biegung des Dorpater Meridiankreises, von Ludwig Schwarz, Dorpat 1871“ wird der Factor von sin 2 ZD. nahe gleich 0″2 gefunden — die weiteren Folgerungen hieraus geben indess (vergl. die obige Abhandlung S. 45) Correctionen der Struve'schen Declinationen, die sich in den hier in Betracht kommenden Grenzen von $+20^0$ bis -20^0 sehr nahe durch a sin Z darstellen lassen. Setzt man nämlich a = —0″77, so erhält man für Declinationen:

$+20^0$	die Correction —0″48
0	—0.65
—20	—0.76,

während Schwarz in Tab. I. dafür bezüglich angiebt:

—0″53, —0.59 und —0.75.

Die Vergleichungen $\triangle\alpha$ (für den ganzen Zeitraum von 1823—1839) und $\triangle\delta$ (1823—1829) wurden hierauf in Gruppen vereinigt, wie in dem zum Schluss beigefügten Tableau A durch Intervalle angedeutet ist, die $\triangle\delta$ für den neueren Werth der ⊙-Parallaxe um —0″2 sin Z corrigirt und die Differentialquotienten für das Mittel der Zeiten jeder Gruppe berechnet.

π bezeichnet hier den Durchschnittspunkt der Ekliptik und des Aequators und kann nur durch die Declinationen bestimmt werden — die Bezeichnung E, M und e sind bekannt; d f (als Biegung) ist hier der zu bestimmende Coefficient von sin ZD., $d\varphi'$ eine constante Correction der Höhe des Aequators ($\varphi' = 90^0 - \varphi$) oder aller $\triangle\delta$; da′ eine constante Correction aller $\triangle\alpha$. Mit d♀, d♂ und d♃ habe ich die Correctionen des Maximums der Störungen durch Venus, Mars und Jupiter, mit $d\nu$ die Correction der Nutationsconstanten bezeichnet.

In Hansen-Olufsen's Tafeln sind die Störungen ausgedrückt in Theilen des Tages, durch Hinzufügen einer Constanten alle positiv gemacht und an der mittleren Länge, die hier ebenfalls in Tagen ausgedrückt ist, anzubringen. Für ♀ sind die Störungen von M in den Tafeln VII und XI enthalten, die Summe der Constanten ist = 402 (Einheiten der 5. Decimale), daher wird der Coefficient von d♀: für $\triangle\alpha = \frac{P♀ - 402}{402} \cdot \frac{dM}{d\alpha}$; für $\triangle\delta = \frac{P♀ - 402}{402} \cdot \frac{dM}{d\delta}$. In ähnlicher Weise sind die Coefficienten von d♂, d♃ und $d\nu$ aus den Tafeln XII, XIII und XVI erhalten.

In Betreff der Gewichte konnte ich für $\triangle\alpha$ jede Beobachtung = 1 setzen; für $\triangle\delta$ gaben mir die Vergleichungen bei nördlichen Declinationen den mittleren Fehler = ±0″8, die Beobachtungen im December und Januar = ±1″5; danach konnte ich die Gewichte nach Struve's Ermittelungen in den „Positiones mediae etc.“ annehmen = $\frac{1}{E^2}$, wo $E = 0''51 + \{9.0647\}\,\mathrm{tg}\,Z$. Hiermit wird das Gewicht von $\triangle\delta$ im nördlichen Solstiz nahe = 3, im südlichen = 0.6 und für Declinationen $-19^0 = 1$.

Die Werthe von $\triangle\delta$ aus den verschiedenen Gruppen mit ihren Differentialquotienten für die Unbekannten sind also multiplicirt mit der Anzahl der Beobachtungen und dem Gewicht (mit nw), dann in 12 Abtheilungen gebracht, durch Addition aller der Gleichungen, die in einen Monat fallen, ohne Rücksicht auf das Jahr der Beobachtungen. So erhielt ich 12 Gleichungen, die mit den respectiven Werthen von $\frac{1}{\sqrt{nw}}$ multiplicirt, geben:

	$\triangle\delta$	$d\pi$	dE	df	$d\varphi'$	dM	de	d♀	d♂	d♃	$d\nu = 0$				
1	0*n*9695	0.5702	9*n*4788	0.9026	0.9730	0.5736	0.8709	0*n*0440	9*n*5041	9*n*9408	0.5084	März 5	bis	April 6
2	0*n*0676	0.5216	0.5889	0.8550	0.9698	0.5179	0.7959	9.7378	9*n*7706	9*n*8298	0.4297	April 6	„	Mai 8
3	0*n*8279	0.1702	0.8506	0.7024	0.9133	0.1523	0.2605	$-\infty$	9*n*6549	9*n*4089	0.0660	Mai 8	„	Juni 9
4	0.1002	9*n*2799	0.9807	0.7392	0.9826	9*n*2846	$-\infty$	8*n*0170	9.0966	8.6200	9*n*1514	Juni 9	„	Juli 4
5	0*n*4648	0*n*2469	0.8270	0.7073	0.9118	0*n*2340	0.1553	8*n*5650	9.9913	9.4499	0*n*0018	Juli 4	„	Aug. 5
6	0*n*6309	0*n*3835	0.4674	0.7000	0.8345	0*n*3763	0.5892	9.7096	0.1949	9.4206	0*n*1697	Aug. 5	„	Sept. 6
7	0*n*6492	0*n*6525	8.1729	0.9864	1.0575	0*n*6490	0.9403	9.7487	0.2947	9*n*6327	0*n*5715	Sept. 6	„	Oct. 8

	$\triangle\delta$	dπ	dE	df	dφ'	dM	de	d♀	d♂	d♃	d$\nu=0$			
8	0*n*6138	0*n*2951	0*n*4906	0.7415	0.7664	0*n*3007	0.5558	9.5124	0.0597	9*n*0787	0*n*0903	Octbr. 8	bis	Novbr. 9
9	0*n*6140	9*n*5491	0*n*3875	0.4067	0.4194	9*n*5583	9.5806	9.0580	8.5810	9*n*0577	9*n*4977	Novbr. 9	„	Decbr. 9
10	0*n*7834	9.1700	0*n*4039	0.4097	0.4098	9.1700	$-\infty$	8.5900	$-\infty$	8.5900	9.0913	Decbr. 9	„	Januar 4
11	0*n*1329	9.8511	0*n*4279	0.5022	0.5106	9.8678	9.7680	8.9650	8.7900	9*n*2676	9.8466	Januar 4	„	Februar 5
12	0*n*9923	0.3666	0*n*3924	0.7720	0.8043	0.3750	0.5884	8*n*6730	9.0990	8*n*6728	0.2716	Februar 5	„	März 5

Die Coefficienten sind in Logarithmen ausgedrückt. Zur Bestimmung von dπ, dE und df erhält man hieraus die Normalgleichungen:

dπ	dE	df	dφ'	dM	de	d♀	d♂	d♃	dν	Q
+66.24	+0.35	−0.16	−1.02	+65.28	+2.20	−6.71	−20 20	−4.9	+52.1	−28″31
	245.81	+109.72	+202.94	+0.18	+32.86	+2.10	+2.89	0.0	+3.3	−3.52
		404.27	+515.85	+0.60	+270.11	+5.00	+30.95	−16.0	+7.6	−300.53

und durch Auflösung hieraus: B. mit den Gewichten

dπ =	+0″431	−0.014 dφ'	−0.99456 dM	−0.036 de	+0.101 d♀	+0.305 d♂	+0.074 d♃	−0.79 dν	66
dE =	−0.362	−0.29 dφ'	+0.0017 dM	+0.187 de	−0.004 d♀	+0.025 d♂	−0.02 d♃	0.00 dν	216
df =	+0.842	−1.20 dφ'	−0.0024 dM	−0.719 de	−0.011 d♀	−0.083 d♂	+0.05 d♃	−0.02 dν	355

In derselben Art und für dieselben Monatsintervalle, wie oben für $\triangle\delta$ sind die Gleichungen für $\triangle\alpha$ (1823–1839) zusammengefasst und hier sogleich die obigen Werthe für dπ und dE eingesetzt. Die als Logarithmen aufgeführten Coefficienten sind zur Bequemlichkeit für die folgende Rechnung für dM mit 10, für dE und da′ mit 0.1 multiplicirt. So erhält man die 12 Gleichungen:

	$\triangle\alpha$	$^1/_{10}$ dM	10 de	10 da′	d♀	d♂	d♃	d$\nu=0$
1	0*n*5273	0.0611	0.2289	9.9843	9*n*6157	0.5140	0.3297	0*n*7318
2	0*n*2511	9*n*6451	0.2022	9.9697	9*n*5730	0.5343	0.1732	0*n*8504
3	9*n*9078	0*n*2572	9.9332	9.8996	8*n*6914	0.5380	9*n*5475	0*n*8719
4	0*n*4887	0*n*4169	9.3995	9.9569	0.2758	0.5457	0*n*2710	0*n*9205
5	0*n*6564	0*n*3173	9*n*6739	9.8817	9.5807	0.5128	9*n*1975	0*n*8242
6	0*n*0995	0*n*0070	9*n*9765	9.8218	9*n*5848	0.3406	8*n*4793	0*n*7297
7	0*n*4752	7*n*7696	0*n*2619	0.0085	9.8700	0.1768	0.2295	0*n*6700
8	0*n*5304	0.0636	0*n*0533	9.7956	9*n*6211	9.8902	9.6816	0*n*5847
9	0*n*6675	0.1918	9*n*6771	9.6394	0*n*0774	9.6930	9.9838	0*n*2179
10	0*n*8872	0.2246	9*n*0782	9.6020	9.7799	0.0139	0.1461	0*n*1222
11	0*n*6361	0.2577	9.5666	9.6712	9.8299	0.1549	9.8970	9*n*8340
12	0*n*4958	0.2585	0.0149	9.8361	0.1739	0.3554	0.0985	0*n*5773

(Bemerken will ich hier noch, dass, wie man aus den 12 Gleichungen für $\triangle\delta$ die Zahl der Beobachtungen vom Gewichte 1 in jeder Abtheilung oder $nw=(d\varphi')^2$ erhält, so hier $n=(da')^2$.)

Hieraus die Normalgleichungen:

0.1 dM	10 de	10 da′	d♀	d♂	d♃	dν	
30.089	+1.291	−1.199	−2.957	−12.071	+15.766	+34.141	−20″479
	+13.391	+1.098	+0.728	+10.105	+2.647	−10.988	+0.913
		+6.740	+2.513	+21.063	+5.580	−45.230	−27.081

Hieraus: mit den Gewichten

$^1/_{10}$ dM =	+0″879	+0.086 d♀	+0.307 d♂	−0.562 d♃	−0.90 dν	29.7	} C
10 de =	−0.502	−0.034 „	−0.540 „	−0.068 „	+0.37 „	13.14	
10 da′ =	+4.254	−0.354 „	−2.985 „	−0.917 „	+6.49 „	6.59	

Zur Bestimmung von d♀ und d♂ müssen die Gleichungen der Gruppen in Abtheilungen, nach der Grösse der Coefficienten von d♀ und d♂ zusammengezogen werden; — die Werthe dieser Coefficienten fallen zwischen +1 und −1. Für Venus kommen indess keine Coefficienten hier den Grenzen nahe, einige derselben sind nur wenig grösser als 0.75. Ich habe die Abtheilungen deshalb so gemacht, dass in die erste alle

Gleichungen zusammen gefasst werden, wo die Coefficienten zwischen +1 und +0.5 fallen, in die zweite, wo sie zwischen +0.5 und +0.25, und so weiter von +0.25 zu 0.0 zu —0.25, —0.25 zu —0.5 und schliesslich zwischen —0.5 und —1 fallen — dies gab 6 Abtheilungen. Für Mars konnte ich aus der Abtheilung der Coefficienten von dσ′ zwischen +0.5 und +1 zwei Abtheilungen für Coefficienten > und < 0.75 machen und erhielt so 7 Abtheilungen. Nach Einsetzung der aus den Declinationen gefundenen Werthe von dπ und dE sind die Logarithmen der übrigen Coefficienten

Für Venus:

	△α	1/10 dM	10 de	dφ	dσ′	d4	dν	10 da′ = 0
1	0n9366	0n0058	9.7268	0.7958	0.3813	9n5773	0n8554	9.9543
2	0n8482	9.5837	9.4017	0.6812	0.4663	0.1140	0n8098	0.0226
3	0n3424	9n3951	8.5051	0 3901	0.7541	9.3081	0n8243	0.0536
4	0n2887	9.2811	9n3043	9n7121	0.4092	8n6968	0n8120	0.0021
5	9n9229	9n2193	9n0162	0n5131	0.3008	0.2170	0n7526	0.0502
6	0n7607	9n5945	9.7540	0n7783	0.5896	0.3827	1n0046	0.0519

Hieraus die Normalgleichung:

115.04 [dφ] —2.30 (1/10 dM) +1.65 [10 de] +2.52 (10 da′) +11.86 [dσ′] —15.45 [d4] —9.70 [dν] —54″91 = 0

und nach Elimination von 1/10 dM, 10 de und 10 da′ durch Einsetzung der oben gefundenen Werthe:

+113.89 dφ +2.69 dσ′ —16.60 d4 +9.31 dν —47″02 = 0 ... a.

Für Mars:

	△α	1/10 dM	10 de	dφ	dσ′	d4	dν	10 da′ = 0
1	0n8220	0n3013	9.0928	9.8062	1.0025	0.4984	1n0440	9.9097
2	0n7037	9n5810	9n1396	9n5915	0.7702	0.4946	0n9363	9.8064
3	0n5694	9n7638	9.0259	9n6747	0.7541	0.6365	1n0419	9.9317
4	0n7319	0.1462	9.9529	0.1509	0.6790	0.4448	0n9540	0.0684
5	0n7416	0.1449	9.7761	9.9342	0.2862	9n7644	0n2900	0.0485
6	0n5072	0n0075	8.2629	7.7534	9n9411	0n4098	0n7388	0.1007
7	0.1707	9n9773	9n9547	8.4663	0n4779	0n3187	9n9604	9.9317

Daraus:

204.42 [dσ′] —12.54 [1/10 dM] +9.16 [10 de] +20.57 [10 da′] +9.79 [dφ] +95.35 [d4] —263.88 [dν] —155″66 = 0

und eliminirend:

133.06 dσ′ +1.06 dφ +82.59 d4 —114.00 dν —82″38 = 0 ... b.

Aus a und b erhält man dann:

			Gewichte	
dφ = +0″3904	+0.125 d4	—0.100 dν	... 114	D
dσ′ = +0″616	—0.622 d4	+0.875 dν	... 133	

Für den ersten Theil der Nutatio lun. ist in Tab. XVI 0.00488.8 sin Ω angenommen oder, wenn man den in Theilen des Tages ausgedrückten Coefficienten in Secunden verwandelt: 17″34 sin Ω. Peters fand denselben gleich 17″25 ±0.04. Den letzteren Werth, der durch andere Untersuchungen vielfach bestätigt ist und für Reduction der Sternörter in allgemeinem Gebrauch ist, nehme ich hier an; da er sich durch die Sonnenbobachtungen nicht mit solcher Genauigkeit bestimmen lässt. Ebenso nehme ich die Masse des Jupiter nach Airy, Bessel und A. $= \frac{1}{1047}$ an, während in den Tafeln $m^{IV} = \frac{1}{1050}$ gesetzt war. Das Maximum der Störungen in Tab. XIII beträgt 0.00313 = 11″1. Daher habe ich dν = —0″09 und d4 = + 0″033.

Setzt man nun diese Werthe in die Gleichungen D ein, so erhält man auch dφ und dσ′; mit diesen und den Werthen d4 und dν aus den Gleichungen C, dM, de und da′ und endlich aus B, in derselben Weise auch dπ, dE, df′. Die Endresultate werden hiernach:

△L = + 0″703 ±0″165
△π = —10.59 ±2.20
△M = +11.29 ±2.19 (△M sin e = +0″189 ±0″037)
△e = —0.0847 ±0.0331
△a′ = +0.195 ±0.063
dφ = +0.4025 ±0.1095
dσ′ = +0.5182 ±0.1077
△E = —0.35 ±0.09 —0.29dφ′
df = +0.83 ±0.07 —1.20dφ′

Die wahrscheinlichen Fehler sind hier, der Kürze und Uebersicht halber, gleich mit aufgeführt. Sie wurden

gefunden nach Einsetzen der obigen Werthe in die Bedingungsgleichungen für die Gruppen, und Summirung der Quadrate der Abweichung der einzelnen Beobachtungen; die Abweichungen, welche sich aus der Vernachlässigung der kleinen Glieder der Mondstörungen von kurzer Periode ergeben, sind also mit einbegriffen. In dieser Weise erhielt ich aus den corrigirten Declinationsvergleichungen die Summe der Fehlerquadrate = 2441 bei 77 Beobachtungen vom Gewichte 1; für die Vergleichungen der Rectascension 2047 aus 674 Beobachtungen. Mit diesen Werthen und den bei den Bestimmungsgleichungen B, C und D angegebenen Gewichten sind denn die wahrscheinlichen Fehler = $^2/_3$ der mittleren gefunden. Für $d\nu$ nahm ich den wahrscheinlichen Fehler = $\pm 0''04$, für $d\frac{1}{4}$ = 0.00 an.

Schliesslich will ich noch Einiges über die Bedeutung der gefundenen Werthe und ihrer wahrscheinlichen Fehler, sowie Vergleichungen mit dem Resultate Anderer hinzufügen.

Die Werthe von df sin Z sind als Correctionen der beobachteten Declinationen mit entgegengesetzten Zeichen an diese anzubringen; sie geben eine sehr gute Bestätigung der von Schwarz in seiner oben erwähnten Dissertation pag. 45 Tab. I auf anderem Wege ermittelten Correctionen von Struve's Sternörtern innerhalb der Grenzen von $+23^\circ 30'$ und $-23^\circ 30'$ und hiermit auch für die hier erhaltene mittlere Schiefe der Ekliptik $= 23^\circ 27' 42''64 - 0''35 = 23^\circ 27' 42''29$ für 1826.0. Nach Leverrier's Tafeln ist dieser Werth $23^\circ 27' 43''25$, also fast 1″ grösser.

$\triangle a'$ ist ebenfalls als Correction der Beobachtung mit entgegengesetzten Zeichen an die Rectascensionen der Sonne und als gemeinsame Correction an die Sternörter anzubringen: $-0''195 \pm 0.063 = -0^s013 \pm 0.004$.

Der wahrscheinliche Fehler von $\triangle L$, der zum grössten Theil von den Declinationen abhängig ist, kann wohl als eine gute Bestimmung für das Maass der Genauigkeit des Werthes selbst angesehen werden. Er ist freilich fast ebenso gross als der Werth von $\triangle a'$.

Die wahrscheinlichen Fehler von $\triangle M$ und $\triangle e$ geben dagegen nicht das volle Maass der Genauigkeit für diese Werthe an, da der Einfluss etwaiger systematischer Fehler in den Rectascensionsdifferenzen der Vergleichsterne in ihnen nicht enthalten ist.

Diese muthmaasslich sehr kleinen systematischen Fehler erhalten jedoch durch die Werthe $\triangle M$ und $\triangle e$ eine solche Ausgleichung, dass ihr Einfluss auf d♀ und d♂ verschwindend wird. Für Venus sind ausserdem die Maxima und Minima der Coefficienten auf verschiedene Theile der Jahre so vertheilt, dass, wie man auch aus der Normalgleichung ersieht, die Unsicherheiten der übrigen Elemente keinen erheblichen Einfluss auf das Resultat haben. Die Sicherheit desselben beruht ausserdem nur noch auf der Voraussetzung einer erschöpfenden Behandlung der Störungstheorie, die mir durch die, mit Berücksichtigung der verschiedenen Annahmen in den Werthen der Masse, sehr nahe Uebereinstimmung, unserer grössten Meister auf diesem Gebiete, Hansen und Leverrier, wohl verbürgt erscheint.

Die Werthe von d♀ und d♂ sind hier die in Secunden ausgedrückten Correctionen der Maxima der Störungen, ihre Coefficienten proportional dem Betrag der Störungen, die man für so kleine Correctionen mit genügender Genauigkeit der Massen proportional setzen kann. Da das Maximum der Venusstörungen in Hansen-Olufsen's Tafeln $= 0.00402 \times 3548'' = 14''26$, so erhalten wir den Correctionsfactor

$$\text{für die angenommene Venusmasse} = 1 + \frac{0''4025}{14''26} \pm \frac{0''1095}{14''26} = 1.0282 \pm 0.0077,$$

$$\text{ebenso für Hansen's Marsmasse} = 1 + \frac{0''5182}{4''61} \pm \frac{2''1077}{4''61} = 1.1123 \pm 0.0294.$$

Hiermit erhalten wir die folgenden Werthe für die Massen der Venus (m′) und des Mars (m‴):

$$\left.\begin{aligned} m' &= 0.0000002519 \pm 19 \\ m''' &= 0.00000003477 \pm 92 \end{aligned}\right\} \text{die wahrscheinlichen Fehler in Einheiten der letzten Decimale.}$$

Zur Vergleichung stelle ich hier auch die von Anderen gefundenen Resultate für Venus- und Marsmasse zusammen:

$m' = 0.0000002498$ *)		Leverrier.
2466 **)		
2340 ***)		
$m' = 0.0000002489$	Abhandl. der Berl. A. d. W. 1842 Seite 5.	
2450	Hansen-Olufsen's Tafeln	
2341 *)	Hill	
$m''' = 0.0000000332$	Leverrier	
373	Abhandl. der Berl. A. d. W. 1842	
313	Hansen-Olufsen	

*) Aus den period. Störungen der Erdbahn. Beob. seit 1830.
**) „ „ „ „ „ „ „ Aeltere Beobacht.
***) Aus den Aenderungen der Schiefe der Ekliptik 1755—1846.

*) Tables of Venus: Aus der Knotenbewegung der Venus mit der Sonnenparallaxe = 8″848.

A. Vergleichung der beobachteten Sonnenörter (Dorpat 1823—1839) mit den berechneten nach den Sonnentafeln von Hansen-Olufsen: $\triangle\alpha$ und $\triangle\delta$ = Rechn. — Beob.

1823	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
März 10	—0^{s}21	0″0
11	+0.05	+0.8
12	—0.02	—1.2
14	—0.11	—0.4
15	—0.20	—0.3
17	—0.15	—1.7
18	—0.14	—0.3
21	—0.03	—1.5
26	—0.17	—2.5
27	0.00	—0.3
April 7	—0.21	—0.6
10	+0.12	+1.2
15	—0.15	—2.8
27	—0.22	+1.9
Mai 9	+0.06	+3.2
19	—0.04	—0.2
Septbr. 7	—0.22	—1.9
12	—0.11	+1.2
14	—0.29	—0.3
16	—0.01	—1.2
17	+0.01	+0.7
18	—0.06	+2.2
20	+0.03	—0.5
21	—0.17	+0.4
22	—0.06	—0.7
26	—0.12	—1.7
Octbr. 1	—0.07	—0.6
2	—0.11	—0.6
3	—0.00	—0.5
4	+0.01	—0.5
6	+0.21	+0.8
7	—0.08	—0.7
9	—0.08	—0.3
11	—0.16	+1.5
12	+0.02	+1.3
13	—0.01	+1.4
14	—0.08	—0.7
27	—0.04	—2.3
Novbr. 7	—0.05	—0.7
9	—0.08	—0.2
14	—0.24	+0.9
15	—0.12	+0.7
Decbr. 2	—0.22	+0.6

1823	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Decbr. 3		+1″1
10	+0^{s}18	—1.6
11	—0.19	—2.9
1824		
Januar 13	—0.28	+1.2
15	—0.19	+0.3
16	—0.17	+0.8
18	—0.08	+0.1
Febr. 1	—0.19	—2.7
23	—0.15	—0.7
25	—0.03	—0.9
26	—0.00	—0.4
27	+0.02	—1.5
29	—0.11	—2.9
März 3	—0.11	—2.3
22	—0.09	—3.1
23	—0.08	—1.8
26	—0.10	—0.4
27	—0.06	+0.4
28	—0.03	+0.3
31	—0.06	—2.2
April 6	0.00	—0.9
7	+0.02	—1.2
12	+0.04	—1.1
16	—0.05	+0.1
23	—0.08	—0.3
24	—0.10	+1.2
28	+0.12	+3.6
30	+0.10	+0.1
Mai 1	+0.08	+0.6
2	—0.36	+0.4
3	—0.10	+2.2
4	—0.17	0.0
24	—0.10	+0.2
Juni 8	+0.08	—0.2
11	+0.03	+0.5
13		+2.0
14	—0.03	+1.2
17	—0.21	—0.3
21	—0.09	—0.3
22	+0.11	—0.7
24	—0.17	—0.8
25	+0.02	—0.2

1824	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Aug. 26	—0^{s}15	+2″0
28	—0.03	+0.7
29	—0.11	+0.6
30	+0.15	—0.3
Septbr. 5	—0.02	—0.3
6	0.00	—1.5
8	—0.03	+0.2
10	—0.14	+0.4
12	+0.19	+2.2
15	+0 04	—0.9
17	—0.11	+0.6
19	—0.07	—2.8
20	—0.04	+1.2
21	—0.02	—0.4
22	+0.17	+1.0
23	—0.02	+0.4
24	—0.04	0.0
25	—0.16	—0.8
26	—0.04	—1.5
29	—0.23	—0.2
Octbr. 2	—0.02	—0.3
3	—0.06	—1.7
5	—0.07	—0.2
8	—0.02	—0.6
18	—0.09	+0.8
19	+0.03	+0.5
23	—0.29	—2.6
Decbr. 3	—0.07	—2.2
6	—0.17	—1.8
19	—0.19	+0.3
1825		
Januar 2	—0.06	—2.1
12	—0.12	+1.8
29	—0.06	—0.9
Febr. 4	+0.04	—0.5
26	—0.02	—2.4
27	—0.06	—1.1
März 7	+0.15	—0.8
8	+0.02	—2.1
9		—1.1
10		—1.2
11		—1.0

1825	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
März 12		—1″9
14		—1.9
15	—0^{s}06	—1.6
16	+0.05	—2.2
17	+0.07	—1.4
18	+0.15	—1.2
19	—0.10	—1.2
20	+0.14	+1.6
25	—0.06	—1.1
April 1	—0.19	+0.7
4	+0.09	—2.6
8	—0.04	+0.3
9	—0.04	+0.2
10	—0.07	—2.3
Mai 2	+0.10	—0.6
9	—0.13	+1.1
11	—0.05	—2.4
12	—0.05	—0.1
19	+0.20	+0.8
Juni 1	+0.01	—1.7
2	—0.16	—0.[illegible]
4	+0.06	—1.[illegible]
7		—1.[illegible]
8	—0.08	—1.9
9	+0.08	—2.2
10	—0.03	—0.5
13	+0.01	—0.2
19		—0.9
26		+2.1
27		+0.[illegible]
28		—1.[illegible]
30		—0.2
Juli 1		—1.5
3		—0.2
9	—0.21	—0.[illegible]
11	—0.02	—0.5
26	—0.03	+2.[illegible]
August 3	+0.02	+1.[illegible]
4	+0.13	—0.[illegible]
5	—0.06	—0.[illegible]
25	+0.06	+0.4

1825	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
ieptbr. 7	+0s04	−0″5
8	+0.18	−2.5
13	−0.08	+0.4
14	+0.07	−0.4
15	0.00	−1.4
16	+0.13	−0.5
17	−0.04	−0.3
23	+0.20	−0.1
27	−0.15	−1.4
Octbr. 3	−0.17	+0.9
8	+0.14	0.0
27	−0.10	−1.1
Nov. 10	−0.04	−1.6
Decbr. 7	−0.05	−3.8
11	−0.16	−1.5
13	+0.01	−3.6
1826		
Januar 0	−0.30	−1.4
1	0.00	−3.4
2	−0.01	−1.0
3	−0.17	0.0
4	−0.31	+2.2
23	−0.22	0.0
25	−0.05	−0.2
27	−0.22	−0.1
Febr. 15	−0.02	−2.8
16	+0.05	−0.8
17	−0.07	−2.2
19	+0.13	−1.4
20	−0.10	−2.2
24	−0.01	−1.2
25	−0.07	−3.3
März 4	−0.07	+0.6
6	−0.15	−1.9
8	−0.02	+0.2
13	−0.01	+1.3
14	−0.02	+1.0
16	−0.16	−0.2
19	−0.13	−1.0
20	−0.05	−0.6
22	−0.07	−0.1
29	+0.09	−1.9
April 8	+0.04	−0.9
9	−0.13	+0.2

1826	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 20	−0s14	+0″5
25	+0.02	+0.2
Mai 1	+0.03	0.0
2	+0.10	+0.1
Octbr. 17	−0.03	+0.9
27	−0.02	−0.1
1827		
Januar 2		−1.3
17	−0.02	
21	−0.06	
Febr. 7	+0.09	
25		−1.4
März 1		−1.6
8	−0.22	
April 9		−1.5
10	−0.01	
11		+0.2
12	+0.15	
13		−0.4
14	+0.20	
17		+3.4
18	−0.02	
19		+1.2
20	0.00	
Mai 30	+0.02	
31		−3.1
Juni 1		−2.5
2	−0.09	
6		+1.4
7	−0.09	
11		+1.3
12		−1.3
16	−0.09	−0.5
18	−0.08	+1.2
19		+0.9
20	−0.16	−0.5
22	+0.02	+1.9
23	−0.33	+0.5
28	+0.05	+1.9
Juli 2	−0.13	−0.2
3	−0.05	+0.7
4	−0.15	−0.8
5	−0.13	−0.4
17	−0.03	−0.1
19		+1.8

1827	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Juli 20	−0s02	+1″1
30	−0.10	+0.4
31	−0.13	−0.3
August 7	−0.12	−1.1
8		+0.1
17	−0.02	+0.7
Sept. 25	+0.02	−1.0
26	−0.13	+0.6
28	−0.05	
29	−0.16	+1.0
Octbr. 5	−0.04	+0.7
8	+0.12	+0.6
14	−0.19	
16	−0.31	−0.9
Novbr. 6	−0.22	−1.8
22	−0.14	+0.2
23	−0.01	
26	−0.23	
27	−0.06	−5.1
Decbr. 5	−0.22	−2.1
27	−0.13	−2.1
28	−0.15	−2.7
1828		
Febr. 8	−0.04	−1.2
9	−0.11	−3.7
10		+1.5
11	+0.08	−2.7
12		−0.7
13	+0.09	−1.1
24	+0.28	−0.6
29	+0.19	−1.1
März 1	+0.23	−2.4
5	−0.24	−0.6
6	+0.08	−4.8
14	+0.17	−2.2
15		−1.0
16	+0.13	−0.8
19	+0.01	+1.2
29	−0.19	−1.8
April 4	+0.01	−1.2
7	+0.16	−0.4
8	−0.03	−2.1
9	−0.07	−0.3

1828	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 10	−0s02	+1″2
Mai 9	+0.07	
12		−1.2
13		−1.2
14		−0.6
15	+0.21	−0.8
Juni 14	+0.09	+0.5
21	−0.07	+3.0
22	−0.17	−0.2
24	−0.08	+2.4
25	−0.07	−0.7
28	−0.01	0.0
29	−0.09	−0.9
Juli 8	+0.02	−0.6
9	−0.07	−0.6
16	−0.02	+0.1
17	−0.06	−0.9
19	−0.05	+0.8
20	−0.11	−0.7
21	−0.06	+1.0
22	+0.12	−1.1
26		−1.8
29	−0.08	−1.3
30	+0.07	−1.4
August 6	−0.02	−0.5
8	+0.12	−1.4
12		−1.4
15	+0.14	−3.2
18	−0.09	−1.1
19	+0.07	0.0
20		−1.1
21		−0.5
28	+0.15	−1.4
29	+0.04	−0.6
30	+0.01	0.0
31	+0.20	−1.4
Septbr. 2		0.0
6	+0.29	−0.9
8	−0.03	−0.1
9	+0.05	−2.3
11	+0.08	−0.6
15	−0.03	
16	−0.11	−0.6
18	−0.15	−0.4
19	−0.04	−0.2

1828	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Octbr. 4		—0″4
5	—0ˢ03	+0.2
6	—0.07	—0.6
19	—0.39	—0.9
20		—1.4
30	+0.05	—2.1
31		—2.3
Novbr. 1	+0.31	+2.4
3	—0.13	—1.1
7		—0.1
10	—0.06	—2.5
1829		
Januar 20	—0.10	—4.0
22		—0.5
23	0.00	—3.2
25	—0.15	—4.4
26	—0.29	—3.6
Febr. 2	—0.04	—3.8
7		—2.6
8	—0.17	—1.2
10	—0.10	—2.3
11	—0.18	—3.7
17	—0.26	—4.6
18	—0.04	—1.7
22		—4.0
24	+0.05	—1.8
28	—0.07	—0.7
März 1	+0.16	—2.6
6	+0.05	—1.5
8		—1.5
10	—0.16	—3.0
11	—0.01	—1.7
13	—0.08	—1.1
14	—0.15	—2.2
15	—0.08	—3.5
16	+0.15	—2.6
18	—0.25	—2.0
19	—0.10	—2.9
20	—0.08	—4.8
24	—0.06	—3.9
26	—0.04	—4.8
27	—0.06	—1.0
28	+0.32	—3.8
29	—0.23	—3.7
30	+0.06	—3.6

1829	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Juni 11	+0ˢ02	—0″4
12	+0.01	—1.8
13		—0.6
17	—0.05	—2.4
18	+0.01	—1.7
19	—0.02	—0.8
20	—0.08	—0.8
21	—0.07	—3.3
22	—0.01	—0.5
23	—0.09	—0.3
24		—1.1
25	—0.06	—0.9
30	0.00	—0.3
Juli 1	—0.18	—0.2
3		—0.5
8		—1.3
10	—0.02	—0.5
11	+0.02	—2.2
13	—0.07	—0.6
14	—0.26	—1.7
15	—0.09	—1.7
22	—0.11	—1.5
25	—0.22	—1.5
August 2		—0.3
9	—0.11	—0.7
11	+0.19	—0.9
18		—1.7
Septbr. 1	+0.12	—1.1
7		—0.2
25	—0.13	—1.0
29	—0.22	—2.3
Octbr. 3	—0.13	—0.4
4		—0.6
11	+0.05	—2.3
23	—0.14	—1.0
24		—0.5
25	+0.04	0.0
28		—2.3
Novbr. 3	+0.06	—1.5
11	+0.02	—1.7
12	—0.31	—1.8
24	+0.03	—1.9
25	+0.01	—2.7

1829	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Decbr. 1	—0ˢ27	+0″9
5	—0.15	—0.8
9	—0.05	+0.2
11	+0.04	—1.5
16	—0.35	—2.0
22	—0.27	—0.6
25	—0.04	—1.7
1830		
März 8		—5.3
11	+0.04	—1.3
21	+0.12	—1.2
22	—0.04	—2.8
23	+0.01	—0.1
April 1	+0.14	—3.5
2	—0.14	—0.4
11	—0.01	0.0
15		0.0
21	—0.16	+0.7
22	—0.06	—0.3
28	+0.19	—3.0
29		—3.3
Mai 2	—0.23	—2.4
4	—0.25	—1.6
5	—0.03	—2.1
6		—0.7
11	+0.19	+0.1
15	+0.01	—0.7
16	—0.14	—1.1
17	0.00	—1.8
Juni 1	—0.11	—1.9
4	—0.09	—1.1
9	—0.22	—1.0
10	0.00	+0.8
11	—0.06	+1.0
12	—0.06	+0.3
13	+0.22	+0.1
28		—1.1
29	+0.01	—0.8
30	—0.06	—1.3
Juli 2	+0.02	—1.1
4	—0.03	—0.7
9	+0.09	+0.2
16	—0.02	—1.3
17	+0.06	—2.0

1830	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Juli 20	—0ˢ05	+0″2
26	—0.03	+0.9
27	—0.04	—1.1
Aug. 18	—0.17	+0.7
19	—0.01	+0.2
20	—0.14	+1.0
24	—0.14	+0.2
Septbr. 5	+0.16	—2.0
9	+0.12	—3.1
10		—1.8
11	+0.18	—3.8
17	—0.06	—1.9
19	—0.01	—0.6
23	—0.15	—1.5
25	—0.01	0.0
29	—0.13	—0.4
Octbr. 1	—0.41	+1.3
24	—0.05	—3.6
31	—0.11	—1.5
Decbr. 27	—0.25	—2.7
1831		
Febr. 20		—4.2
25		—2.4
26	—0.10	—1.7
März 10		—2.0
11	+0.04	—2.7
12		—1.7
14	+0.20	—4.0
17	—0.04	—3.0
19	—0.12	—3.8
20	—0.19	—2.4
21	—0.08	—3.7
22	—0.07	—4.5
24	—0.25	—4.8
25	—0.01	—3.2
28	—0.01	—1.5
29	—0.17	—2.1
30	—0.13	—2.8
31	+0.07	—2.4
April 1		—2.9
2	+0.08	—3.9
3		—2.4
4	—0.18	—3.6

1831		△α	△δ
April	8	+0s03	—1″5
	9	+0.12	—1.1
	10	+0.08	—1.9
	11	—0.07	—2.4
	12	+0.11	—1.0
	14	—0.07	—1.4
	15	0.00	—2.1
	16	—0.05	—3.1
	17	+0.02	+0.6
	18	—0.04	—1.9
	19	—0.26	—2.0
	21	—0.09	—1.6
	22	—0.01	—1.4
	23	+0.03	—0.6
	25	—0.26	—2.2
	26	—0.14	—1.1
	27	—0.22	—0.5
	28		—1.2
	29		—1.0
Mai	3	—0.27	+0.9
	4	—0.15	—2.7
	11		—0.3
	14	0.00	
	16	—0.35	—0.5
	17	—0.09	—2.5
	18	—0.48	—0.6
	19	—0.08	+0.4
	21	—0.15	—1.8
	22	—0.08	—0.1
	23	—0.18	—0.6
	24	+0.06	—0.8
	25	—0.07	—0.7
	26	—0.05	—0.1
	27	—0.01	—1.1
Juni	2	—0.14	—0.4
	6		—0.2
	15	—0.07	—0.3
	16	—0.12	+0.7
	17	—0.03	—0.7
	25	—0.07	+1.0
	26	—0.15	+0.6
	27	—0.11	+0.4
	28	—0.13	—1.4
Juli	1	0.00	—2.1
	3	+0.02	—1.2
	4	+0.11	—1.8
	6	—0.07	—1.8

1831		△α	△δ
Juli	9	—0s03	+0″4
	10	+0.02	—1.5
	12	—0.13	+0.3
	16	—0.06	—3.0
	17	+0.12	—2.1
	18	—0.09	
	22		—1.9
August	4		—1.9
	6	—0.11	—2.5
	11	+0.16	—1.2
	18	—0.05	—3.1
	24	—0.13	
	30	—0.05	—2.1
Septbr.	7	—0.25	—1.3
	10	—0.06	—1.8
	24		—1.6
	29	—0.06	—2.2
Octbr.	9	—0.14	—0.7
	10	—0.10	—1.4
	11	+0.13	—1.1
	14		—3.6
	16		—0.8
	18	+0.17	—1.6
1832			
Febr.	12	—0.21	—4.2
	13	—0.19	—2.5
	15	—0.27	—3.2
	16	—0.21	—2.3
	19	—0.10	—2.9
	20	—0.16	
	21	—0.18	—2.7
	22	—0.14	—2.1
	23	—0.19	—2.9
	25	—0.01	—2.7
März	7	—0.12	—3.5
	8	—0.09	—2.6
	9	—0.12	—3.5
	13	—0.19	—3.4
	14	—0.20	—3.2
	15	—0.05	—2.5
	16	—0.21	—1.4
	22	—0.21	—3.0
April	9	+0.05	—4.4
	10	—0.03	—2.4
	11	—0.20	—3.3
	12	—0.18	—2.4
	13	—0.18	

1832		△α	△δ
April	14	—0s21	
	18	—0.09	—1″2
	19	—0.26	—2.7
	20	—0.20	
	21	+0.17	
	30	—0.09	—2.4
Mai	22	—0.52	—2.2
	30		—1.8
Juni	2	—0.16	—3.6
	4	—0.18	—2.7
	8	—0.18	
	12	+0.05	—3.3
	13	—0.12	—3.4
	16	—0.12	—1.4
	19		—2.5
	22	—0.02	—2.1
Juli	10	—0.32	—1.4
	11	—0.14	+0.3
	13	—0.14	—1.9
	22		—0.4
	23	—0.17	—2.0
	26	—0.30	—2.6
	27	+0.04	—1.6
	29	—0.30	—0.7
August	4	—0.19	—2.5
	12	—0.37	—2.7
	16	—0.16	—1.6
	22	—0.25	—2.7
Septbr.	2	—0.09	—4.1
	8	—0.14	—3.2
	23	—0.10	—2.9
	26		—3.5
	29	—0.12	—2.4
Octbr.	3	—0.21	—2.5
	16	—0.21	—3.8
Novbr.	7	—0.09	
	11	—0.13	—0.6
	28		—2.9
1833			
Febr.	24	—0.06	—5.8
	25	—0.02	—7.0

1834		△α	△δ
Febr.	23		—3″6
März	1	+0s06	—0.3
April	3	+0.07	—0.4
	7	+0.08	
	18	—0.10	
	20	+0.01	—1.0
	21	—0.15	+0.4
Mai	1	+0.11	—1.0
	5	+0.16	+0.7
Sept.	26	—0.12	—0.1
	28	—0.04	—1.8
Octbr.	4	—0.10	—1.7
	11		—0.3
	12	+0.09	—0.6
Octbr.	30	—0.02	—3.4
1835			
März	2	—0.09	
	4		+0.2
	5		—2.4
	6	—0.07	
	7	—0.09	—0.9
	8		—2.8
Juni	5	—0.08	—1.0
	23	—0.06	—0.7
	26	—0.24	—1.9
	30	—0.07	—2.2
Juli	2	+0.17	—1.3
	3	—0.15	—1.6
	6	0.00	—1.6
	9	—0.12	—1.3
	11	—0.11	—1.4
	18	—0.15	—0.5
	21	—0.12	—1.6
	22	—0.01	—2.0
August	7		—0.2
	29		—0.8
Septbr.	1	—0.02	+0.7
	5	+0.01	+0.1
	6	—0.04	—0.5
	7	—0.13	—0.7
	8	+0.04	+0.3
	9	—0.02	—0.9

1835		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Sept.	16	−0ˢ18	−1″5
	17	−0.12	−0.2
	24		−1.1
	28	−0.14	−0.4
	30	−0.05	−2.3
Octbr.	1	−0.10	+0.3
	2	0.00	0.0
	6		−1.2
	8	+0.05	+1.0
	9	−0.13	−2.5
	27	−0.12	+0.1
Novbr.	4	0.00	+4.5
1836			
März	22	0.00	−0.4
	24	0 00	+1.7
April	13	+0.01	−0.2
	21	+0.05	−0.9
Mai	15	+0.05	−0.4
	16		−3.3
	23	−0.04	+1.5
	27		−1.1
	28	−0.07	−2.7
Juni	3	+0.22	+0.9

1836		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Juni	4	+0ˢ10	−0″7
	6	0.00	+0.8
	7	+0.10	+0.6
	9	+0.01	−0.7
1837			
Mai	25	−0.06	−1.0
	28		−2.7
	30	+0.08	−0.7
	31	−0.12	−1.1
Juni	1	−0.13	−3.1
	6	−0.07	−4.4
	13		−3.4
	15	−0.09	
	16		−1.2
	20	−0.16	−1.9
	21	+0.06	−1.3
	22	−0.11	−1.2
	24	+0.07	−0.6
	25	+0.08	−0.9
Juli	8	−0.01	−1.6
	19	−0.11	−0.8
	20	−0.06	−2.2
	22	−0.06	−1.7
	31	−0.01	−2.3
August	3	+0.08	−1.9

1837		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
August	5		−1″4
	7		−0.9
	9	−0ˢ01	−1.3
	10	−0.08	−1.5
	18	−0.06	−1.8
	19	+0.01	−1.7
	30	+0.03	−1.7
Octbr.	16	+0.03	−2.4
	18	−0.18	−0.7
Decbr.	10	−0.17	−3.1
	24	−0.20	−1.1
1838			
Januar	7	−0.05	−3.7
	17	+0.05	−1.9
	24	+0.24	−2.5
März	12	−0.03	−6.2
April	23	+0.13	−1.7
	24	−0.06	−1.6
	27	−0.07	−0.9
Mai	1	−0.31	−1.4
	2	+0.13	−1.8
	4	+0.10	+0.9

1838		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Mai	19	0ˢ00	−1″3
	28	−0.06	−2.6
	29	−0.05	−2.1
Juni	6	−0.04	−3.0
	7	+0.01	−2.9
	8	−0.03	−3.0
	9	+0.07	+0.4
	10	+0.09	−2.0
	11	−0.18	+0.7
	12	−0.19	−1.7
	14	+0.03	−3.6
	15	−0.05	−1.3
	25	−0.22	−1.3
	28	−0.11	−2.8
	29	−0.10	−0.9
	30	−0.01	−2.2
August	5		−1.6
	13	−0.13	−1.2
Septbr.	9	+0.01	−0.8
	15	−0.02	+0.4
	18	−0.14	
	19	−0.03	−1.5
	22	−0.07	−0.8
	25		−0.5
Octbr.	25		−2.6

Jena, August 1876. Dr. *C. Powalky.*

Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1875.

Bei dem jetzigen Fleckenminimum, mit welchem zugleich ein Minimum der Protuberanzen verbunden ist, tritt die Frage nach der Vertheilung in der heliographischen Breite in den Vordergrund. Wir theilen im Folgenden zunächst die heliographischen Oerter der Flecke seit Anfang des Jahres 1875 mit, wobei wir die möglichste Abkürzung anwenden. Specielleres bleibt einer späteren Zusammenstellung vorbehalten. In der letzten Columne sind unter n die Zahlen angesetzt, welche, wie früher, als Factoren der heliographischen Breite benutzt werden. Isolirte kleine Flecke haben selbst bei kurzer Dauer die Zahl 1; ein behofter Fleck mittlerer Grösse hat die Zahl 3. Bei Fleckengruppen ist die Anzahl der Grade ihrer grössten Ausdehnung angesetzt, jedoch vermehrt oder vermindert in Rücksicht auf Anzahl der Flecke, Grösse der Höfe, längere oder kürzere Dauer. Demnach ist die Summe der n als eine beiläufige Zahl für die Häufigkeit der Flecke zu betrachten.

Nr.	1875 beob.	L	b		n
1	Jan. 2	196°	−13°7	Fleck	1
	2	189	−13.0	Behofter Fleck	3
	2	182	−14.9	Fleck	1
2	7	112	−13.0	Kleine Flecke	1
3a	7—10	28	−12.5	Behofter Fleck	3
3b	7, 8	22	−12.8	Fleck	1
	Periode 190. Jan. 14 bis Febr. 10.				
4	Jan. 14	317	−12.9	Fleck	1
7	21	308	+14.9	Zwei Flecke	1
5	14—18	296	− 8.6	Gruppe	2
8	21	288	+ 6.4	„	2
6	18—27	251	+11.8	„	4
9	30	192	+19.4	Fleck	1
10	Febr. 6—9	53	+19.1	Gruppe	2

Nr.	1875 beob.	L	b		n
	Periode 191.	**Febr. 11 bis März 9.**			
11	**Febr. 13**	300°	+ 5°8	Fleck	1
13	21	233	— 6.4	Gruppe	2
12	18	225	+ 5.7	2 kleine Flecke	1
14	**Fbr. 18 bis März 2**	174	+18.2	Behofter Fleck	3
14b	**Fbr. 21, 22**	165	+19.7	Fleck	1
15	20—28	173	—11.5	Gruppe	8
16	**Fbr. 23 bis März 5**	124	+ 3.9	Behofter Fleck	3
16b	**23—25**	115	+ 5.9	Fleck	2
19	**März 6, 7**	81	—15.2	Gruppe	3
18	5—7	62	+16.3	„	6
17	1—6	50	+ 8.0	„	6
	Periode 192.	**März 10 bis April 5.**			
20	**März 14—16**	280	— 7.5	Behofter Fleck	3
22	18	268	— 9.4	Gruppe	4
21	14—18	260	— 3.7	Behofter Fleck	3
23	16—18	238	— 7.0	Kleine Flecke	2
24	24	221	—14.2	Gruppe	6
25	18—28	172	+18.4	Behofter Fleck	3
26	29	67	+13.1	Gruppe	1
27	**April 6**	52	—17.8	Fleck	1
	Periode 193.	**April 6 bis Mai 2.**			
28	**April 5—8**	359	+ 8.2	Gruppe	4
29	7	317	+ 8.6	Fleck	1
30	11—14	310	+ 4.5	Gruppe	2
31	8	257	— 9.9	Fleck	1
32	11—20	240	+ 9.2	Gruppe	5
33	11—21	220	—14.0	Behofte Flecke	5
34	20—25	95	+12.1	Fleck	1
35	**April 25 bis Mai 5**	31	— 6.5	Behofte Flecke	5
36	**„ 27 „ „ 8**	8	+ 8.8	Behofter Fleck	4
	Periode 194.	**Mai 3—29.**			
37	**Mai 8**	329	— 8.9	Fleck	1
39	18	187	+11.6	„	1
38	17	183	+17.6	„	1
40	23, 24	58	+15.4	Flecke	1
41	22	42	+ 8.5	Fleck	1
42	23—31	10	+ 8.3	„	2
44	**Juni 2**	2	+12.8	„	1
	Periode 195.	**Mai 30 bis Juni 25.**			
43	**Juni 1—11**	265	—10.6	Gruppe	8
45	7	232	+11.8	Fleck	1
47	16—21	91	+ 4.5	Gruppe	4
46	**Juni 15, 16**	79	+20.9	Gruppe	2
48	16	69	— 9.8	„	2
49	27	51	— 7.8	Fleck	2
	Periode 196.	**Juni 26 bis Juli 22.**			
50	**Juli 1**	344	+11.5	Fleck	1
51	**Juni 27 bis Juli 7**	266	—10.3	„	1

Nr.	1875 beob.	L	b		n
52	**Juli 10—15**	134°	+16°5	Beh. Fleck u. Gr.	4
53	17	96	+15.0	Gruppe	2
54	22	4	—11.9	Fleck	1
	Periode 197.	**Juli 23 bis Aug. 18.**			
55	**Juli 25, 26**	310	+21.5	Fleck	1
56	**Juli 25 bis Aug. 7**	245	+ 8.5	Gruppe	9
57	**Aug. 7**	227	— 9.5	Fleck	1
58	9, 10	141	+14.9	Gruppe	2
	Periode 198.	**Aug. 19 bis Sept. 14.**			
59	**Aug. 20—28**	262	+ 8.5	Behofter Fleck	3
62	25	259	—10.3	Fleck	1
60	21—31	247	+ 7.1	Behofter Fleck	3
61	24, 25	238	+ 9.5	Fleck	1
63	31	145	—10.5	„	1
64	**Sept. 10**	143	+18.6	Behofter Fleck	2
65	8—11	53	—17.1	Gruppe	1
	Periode 199.	**Sept. 15 bis Oct. 11.**			
66	**Sept. 15, 18**	339	+ 5.1	Flecke	1
67	15—17	296	+14.6	„	1
70	**Oct. 2**	199	—14.8	Fleck	1
68	**Sept. 27 bis Oct. 2**	156	— 8.1	Gruppe	2
71	**Oct. 6**	136	+15.2	Fleck	1
69	1—7	135	— 8.4	Gruppe	2
72	7	132	—16.2	Fleck	1
73	6—9	112	+11.5	Gruppe	1
74	9	50	— 0.4	Fleck	1
	Periode 200.	**Oct. 12 bis Nov. 8.**			
75	**Oct. 18**	342	—13.0	Flecke	1
76	18	342	+ 0.1	Fleck	1
77	18	231	+12.0	„	1
78	**Nov. 2—5**	117	+11.1	Behofter Fleck	3
79	2—5	46	—15.0	Flecke	1
	Periode 201.	**Nov. 8 bis Dec. 5.**			
80	**Nov. 14**	332	+17.0	Fleck	1
81	30	141	— 6.7	Behofter Fleck	2
	Periode 202.	**Dec. 5 bis Dec. 32.**			
82	**Dec. 15—23**	188	— 7.0	Flecke	1
83	15—26	153	—11.1	Behofter Fleck	3
84	26	90	— 8.4	Fleck	1

Für eine eilfjährige Periode, welche ein Flecken-Maximum und -Minimum umfasst, haben wir die mittlere heliographische Breite = 15½ Grad bestimmt. Im Jahre 1868 betrug dieselbe 23° und ist seitdem heruntergegangen; sie beträgt 11° für 1875. Etwa eben so viel, nämlich $10^2/_3{}^\circ$, betrug sie in den Jahren 1863 und 1864, aber die Häufigkeit der Flecke war weit grösser. Im Jahre 1866 war die Häufigkeit der Flecke

nahe dieselbe wie im Jahre 1875, aber damals war die mittlere heliographische Breite nur 9°, also um 2° geringer als im vorigen Jahre.

Vereinigt man je 4½ Perioden des Jahres 1875, so ergiebt sich folgende Tabelle:

	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		zusammen	
1875	[n]	mittl. Breite	[n]	mittl. Breite	[n]	mittl. Brt.
1	54	+11°1	56	—11°0	110	11°0
2	40	+11.1	17	—10.1	57	10.8
3	12	+12.1	18	—10.1	30	10.9

Potsdam, 12. September 1876. Prof. *Spoerer.*

Schreiben des Herrn H. Possner an den Herausgeber.

Zahlreiche Beobachtungen während meines mehrjährigen Aufenthaltes in hiesiger Stadt haben mir keinen Zweifel darüber gelassen, dass der Fixstern λ Draconis (arabisch Dschiauzar) zu den veränderlichen gehört. Seine Lichtschwankungen umfassen etwa eine halbe Grössenklasse und sind in die Grenzen von 3m bis 4m eingeschlossen. Die Periode dieses Lichtwechsels vermochte ich zur Zeit noch nicht festzustellen; doch will ich versuchen, durch fortgesetzte Untersuchungen den Verlauf desselben zu ergründen.

Nicht ohne einiges Interesse möchten für Sie vielleicht auch die nachstehenden Mittheilungen sein. Bekanntlich hat Lambert am 14. Febr. 1774 das aschfarbige Erdlicht in der Nachtseite der Mondkugel olivengrün gefunden und diese abnorme Färbung dem grünlichen Wiederschein der Urwälder Südamerikas zugeschrieben. Arago bestritt diese Ansicht und schrieb die Lambert'sche Wahrnehmung theils dem Gebrauch nichtachromatischer Tuben, theils der Contrastwirkung unserer Atmosphäre zu. Herrmann Klein findet die Nachtseite des Mondes in achromatischen Fernröhren regelmässig graugrün und nimmt zweierlei Ursachen dieser Erscheinung an: entweder ein grünliches Erdlicht oder eine Modification des Mondlichtes beim Durchgang durch unsere Atmosphäre. Zu diesen früheren Beobachtungen kann ich nun eine von mir gemachte beifügen, die mit denselben keineswegs in Einklang steht. Nachdem ich nämlich im Frühling dieses Jahres einen Steinheil'schen Kometensucher von 15 Linien Oeffnung und 12 Zoll Brennweite aus München erhalten hatte, machte ich damit zunächst einige Probebeobachtungen. Schon bei 9maliger Vergrösserung zeigt dieses lichtstarke Instrumentchen (z. B. am 18. Juni 11 Uhr Abends) gleichzeitig die vier Jupitersmonde; am Abend des 25. Mai erkannte ich mit der nämlichen Vergrösserung nicht nur sehr deutlich das Erdlicht im Mond, sondern sogar die grösseren Mondflecken. Die Färbung des Erdlichtes war aber damals weder aschgrau, wie man allgemein, noch graugrün, wie Herrmann Klein annimmt, sondern sowohl mit freiem, als mit bewaffnetem Auge ein entschiedenes, zartes Blaugrau. Ich überzeugte mich davon, indem ich die Mondsichel durch die Hauswand einer freigelegenen Villa, auf einem Hügel in der Nähe der Altenburg bei Bamberg, verdeckte. Ohne Bewaffnung sah ich in dieser Weise die ganze Nachtseite bläulich, während bei näherer Betrachtung im Kometensucher das Blau sich mehr am Mondrand zeigte, das Centrum hingegen in einer aschfarbigen Nüance schimmerte. Es scheint also doch, als ob das wechselnde Auftreten abnormer Färbungen in der Nachtseite des Mondes von der verschiedenartigen Oberflächengestaltung unseres Planeten beeinflusst wird. Getäuscht habe ich mich wenigstens nicht, denn mein, durch botanische und entomologische Studien sehr geübtes Auge ist ausserordentlich empfänglich auch für Sternfarben und erkenne ich z. B. das orangegelbe und saphirblaue Licht der Hauptsterne und Begleiter von β Cygni und γ Andromedae schon bei 40—80maliger Vergrösserung in aller Pracht und Deutlichkeit, ebenso das orangegelbe und grüne Licht von γ Delphini.

Diese Empfindlichkeit meines Auges für farbiges Sternenlicht bewährte sich auch bei dem Coggia-Cometen von 1874, um die Zeit des Periheliums. Von der erwähnten, zu feinen astronomischen Untersuchungen äusserst günstig gelegenen Villa aus fand ich am Abend des 14. Juli 1874 den Kern (und anscheinend auch die Ausströmung) deutlich orange, während das Schweiflicht die Mitte zwischen bläulichgrün und gelblichgrün hielt. Ich habe das Nähere hierüber im „Zehnten Jahres-Bericht der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg (1875)" publicirt, allein ich zögerte längere Zeit mit dieser Veröffentlichung, da ich nirgends eine Bestätigung meiner Beobachtung las. Erst später, nachdem mein Beitrag zu jenem Jahresbericht: „Ueber die Verbreitung irdischer Stoffe im ganzen Weltraum" im Druck erschienen und darin auch der grünlichen Farbe des Coggia-Cometen gedacht war, erfuhr ich, dass auch Huggins und Mistress Newall in England das Nämliche wahrgenommen hatten, nämlich einen orangerothen Kern, ähnlich dem rothglühenden Eisen, und ein grünliches Schweiflicht, dass Huggins als bläulichgrün, Fräulein Newall als gelblichgrün beschrieb.

Bamberg, 10. September 1876. *Heinrich Possner.*

Beobachtungen der Planeten (165), (166) und (167).

Um Confusion zu vermeiden, wie leicht durch die Angabe durch blosse Nummern entsteht, habe ich den drei neuesten Planeten sogleich Namen beigelegt, wie folgt:

(165) **Loreley**, entdeckt August 9, Grösse 10.7. (166) **Rhodope**, entdeckt August 15, Grösse 11.2. (167) **Urda**, entdeckt August 28, Grösse 12.

Die Beobachtungen, welche mir, bis der Mond dazwischen trat, gelangen, stelle ich hier zusammen, bemerkend, dass die mit einem + bezeichneten Correctionen wegen der bloss vorläufig nach den hiesigen Zonen angenommenen Sternorte verlangen, übrigens aber streng reducirt sind.

(165) Loreley.

1876	Ham. Coll. m. Zt.	α	δ	Anzahl d. Vgl.	log (p″△) in α	log (p″△) in δ	Vgl.-St.
Aug. 9	$10^h34^m27^s$	$21^h27^m46^s.57$	$-10^\circ\ 0'\ 10''.7$	16 r	0.438*n*	0.846	a
10	9 33 2	26 57.37	0 41.5	10	0.617*n*	0.837	„
11	11 25 35	26 1.79	1 18.9	10	0.024*n*	0.850	„
12	11 6 48	25 11.25	1 54.6	10	0.163*n*	0.829	„
13	10 36 4	24 20.98	2 32.1	6	0.339*n*	0.849	„
17	11 7 2	20 56.22+	5 18.3+	10	9.883*n*	0.852	b
20	9 41 16	18 30.62	7 34.1	10	0.441*n*	0.846	c
21	11 40 10	17 37.83	8 26.1	10	9.874	0.853	„
23	10 3 58	16 5.89	9 58.2	10	0.244*n*	0.851	d
27	10 26 49	21 13 2.52	−10 13 8.5	10	9.750*n*	0.853	e

(166) Rhodope.

16	12 27 2	21 31 24.30	−19 15 16.1	14	0.074	0.895	a
17	11 46 24	30 36.06	19 25 4.0	10	9.010	0.898	b
20	10 48 56	28 11.67	19 54 3.0	10	0.082*n*	0.898	c
21	13 48 54	27 17.12	20 4 52.3	6	0.616	0.876	d
28	11 23 39	21 21 55.06+	−21 7 20.0+	10	9.998	0.903	e

(167) Urda.

28	14 18 21	21 58 32.28+	−11 23 41.4+	12	0.656	0.839	a
30	13 35 16	21 57 1.33+	−11 33 29.5+	12 r	0.576	0.847	b

Die Sternorte für 1876.0 sind hierbei vorläufig wie folgt angenommen worden:

1. Für Loreley:

a	$21^h27^m36^s.74$	$-10^\circ\ 2'\ 59''.5$	10. Gr., nach 6 Ringmicr.-Vgl. mit
	26 57.19	12 31.7	W. 21^h536
b	21 21 21.20	10 4 58.6	Ham. Coll. Z., 10. Gr.
c	21 17 33.87	10 12 42.0	Berlin, A. N. Nr. 1712, St. 102 (der Stern ist auch in W., R. und Lam.)
d	21 15 9.86	10 11 31.7	Anschluss an vorigen durch 5 Fadenmicr.-Vgl.
e	21 12 34.07	−10 12 38.9	Ebenso, durch 3 Fadenmicr.-Vgl.

2. Für Rhodope:

a	21 31 46.31	−19 14 17.9	Mittel aus Oeltz.-Arg. 21533, R. Nachtr. 88, Lam. 1435
b	21 29 48.81	19 26 1.8	Anschluss durch 4 Fadenmicr.-Vgl. an
	35 43.66	25 49.4	$\varkappa$ Capricorni (Mittel aus Oeltz.-Arg., Y., Radcl., Gr.)
c	21 26 19.15	19 53 46.3	Angeschlossen durch 8 Vgl. an
	24 23.42	52 2.6	Mittel aus Oeltz.-Arg. 21438 und Y. 9391 [Lam. 1415 weicht stark ab]
d	21 30 8.12	20 1 14.0	ε Capricorni (Mittel aus Y. 9433, Radcl. II, Greenw. Cat. 1864)
e	21 19 3.00	−21 10 2.0	Ham. Coll. Z., 9. Gr.

3. Für Urda:

a	21 59 17.00	−11 24 15.0	Ham. Coll. Z., 10. Gr.
b	21 58 10.00	−11 33 10.0	„ „ „ „ „

Litchfield Obs. of Hamilton College. Clinton, N.-Y., 3. Sept. 1876. *C. H.* [illegible]

Ueber die Lage eines neuen veränderlichen Sterns in der südlichen Krone.

Zu verschiedenen Zeiten seit 1861 habe ich mitgetheilt, was im Verlaufe der Jahre in der Umgebung des grossen Sternhaufens h. 3770 am Athener Refractor wahrgenommen ward. Ich kann jetzt über eine neue Entdeckung berichten, die deshalb merkwürdig scheint, weil sie, als Seitenstück zu h. 399, die Verbindung eines Nebels mit zwei veränderlichen Sternen aufweist. Um die Durchsicht der Bände der Astr. Nachr. seit 1861 zu vermeiden, will ich hier kurz zusammenstellen, was nach und nach gefunden ward. Die Oerter der fraglichen Objecte folgen am Schlusse, nach einer neuerdings geschehenen Berechnung.

1. Im Oct. 1860 bereits ward erkannt und durch 16 Jahre bestätigt, dass die hellen Sterne A und B im starken Nebel liegen, den J. Herschel in den Cap Obs. nicht notirt.

2. Südwestlich von A liegt der Stern $11^m12 = Z$, dessen Veränderlichkeit in 6 Tagen ich 1866 bemerkte.

3. Südöstlich von A fand ich 1861 einen schwachen elliptischen Nebel, der im Cap. Cataloge fehlt.

4. An der Westecke dieses Nebels steht ein Stern u x, dessen Licht sich, etwa in einem Monate, von der 11. Grösse bis zur Unsichtbarkeit verändert; erkannt 1866.

5. An der Ostecke desselben Nebels war im letzten Jahrzehnt gelegentlich ein sehr feiner Punkt sichtbar, entweder eine Verdichtung des Nebels oder ein Stern 14^m13, dessen Messung nicht einmal versucht werden konnte.

6. Dieser östliche Punkt, den ich jetzt u x′ nenne, erschien nun im Juli und Aug. 1876 als Stern 11^m, während u x entweder nicht sichtbar oder nur von der 13^m14 war. Im September 1876 (6 und 9) waren beide nebeneinander sichtbar, u x zunehmend, u x′ abnehmend. Derselbe Anblick hatte seit 1861 niemals stattgefunden. Ich konnte nun beide Endpunkte des Nebels, also u x und u x′, gleichzeitig messen, und so jeden Zweifel über die Lage dieser Sterne beseitigen. Dass Messungen von Sternen 11. bis 13. Grösse in Höhen von 10° bis 15° nicht genau sein können, braucht kaum in Erinnerung gebracht zu werden.

Diejenigen Ordinaten, welche die Lage der fraglichen Objecte bestimmen, werde ich in Folgendem angeben.

1861 Juni 18	u x = c′	+50ˢ61	+365″5	1	Beob.
1867 Sept. 16		+50.46	+391.7	1	„
	M =	+50.53	+378.6		
1865 Sept. 15	u x = A	+14ˢ97	−235″5	4	Beob.
22		+14.02		1	„
1876 Juli 18		+15.05	−259.4	1	„
1876 Aug. 16		+14.62	−215.6	4	„
	M =	+14.74	−229.2		
1866 Aug. 8	u x = Z	+45ˢ69	+ 2″1	3	Beob.
1866 Sept. 6		+45.07	− 4.8	2	„
1876 Aug. 14		+44.77	+10.4	2	„
16		+45.18	+ 2.3	4	„
1876 Sept. 9		+44.88	− 7.7	2	„
	M =	+45.13	+ 0.9		
1876 Juli 18	u x′ = A	+20ˢ31	−281″5	1	Beob.
1876 Aug. 16		+19.34	−274.9	4	„
	M =	+19.53	−276.2		
1876 Aug. 14	u x′ = Z	+49ˢ80	−38″7	2	Beob.
16		+50.24	−38.0	4	„
1876 Sept. 9		+49.57	−44.4	2	„
	M =	+49.96	−39.8		
1876 Juli 18	u x′ = u x	+ 5ˢ25	−21″8	1	Beob.
Aug. 14		+ 5.02	−49.1	2	„
16		+ 5.06	−40.3	4	„
16		+ 4.67	−59.2	4	„
1876 Sept. 9		+ 4.68	−36.8	2	„
	M =	+ 4.88	−45.5		

c′ ist der östliche in einem hellen Doppelstern, der, ebenso wie A, sich unter den Wash. Obs. findet. Von diesem ausgehend, habe ich vorläufig folgende Positionen bestimmt:

1865.0.

6^m	c′ =	$18^h51^m56ˢ6$	−37° 14′ 39″	Wash. Obs.
Variab. 11^m	Z =	18 52 3.5	−37 8 1	
Im Nebel	6^m7 A =	18 52 32.2	−37 4 31	Wash. Obs.
	8.9 B =	18 52 34.3	−37 3 39	
Var. 11^m	u x =	18 52 47.0	−37 8 20	
Kl. Nebel, Mitte	=	18 52 49.5	−37 8 42	
Var. 11^m	u x′ =	18 52 51.9	−37 9 5	

Bei dieser Gelegenheit mag noch erwähnt werden, dass in dem sehr verdienstlichen Chartenwerke von Behrmann ein Stern der südlichen Krone fehlt, der 6^m und zuweilen 5^m6, ungefähr in 287°—35°5 steht. Ich sehe zu Athen viele Sterne, die bei Behrmann und Heis nicht verzeichnet sind. Darüber wird ein späterer Bericht handeln.

Athen, den 11. September 1876.

J. F. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn V. Ventosa an den Herausgeber.

Le Bulletin International de l'Observatoire de Paris, Nr. 250, contenant une lettre de M. R. Wolf, dans laquelle on parle d'une tache ronde observée sur le soleil par M. Weber à Peckeloh, le 4 avril dernier, à 4^h25^m t. m. de Berlin, j'ai consulté les cahiers des observations que nous en faisons à Madrid depuis quelques années, et j'ai trouvé qui le 3 avril, après-midi, le soleil était sans taches, et seulement on y voyait un groupe de facules très-près du limbe SO. Mais le 4, au matin, il y avait une petite tache, noyau pur sans pénombre, de figure apparemment elliptique, et avec une petite facule du côté NO.: on l'observait très-bien. Le ciel était parsemé de cirrus, mais les images étaient bien définies *). Des mesures prises alors il résulte pour le centre de la tache:

Temps moyen de Madrid	Avril 3,	$22^h\ 9^m54^s$
„ „ „ Berlin	„ 3,	23 18 15
Angle de position		76°43′
Distance au centre du disque		818″9

en prenant pour le demi-diamètre du soleil la valeur 16′0″9, donnée par le Nautical Almanac. A 22^h24^m (23^h32^m de Berlin) on mesura directement la distance de la tache au limbe, et l'on trouva 147″ et par conséquent, 814″ pour sa distance au centre du disque solaire. Les dimensions de cette tache étaient 4″×2″. Le 5 avril, ayant observé le soleil après-midi, je n'y trouvai plus aucune tache; l'objet le plus remarquable étant une facule brillante, très-voisine du limbe NE.

Ces observations sont faites journellement à Madrid avec le grand équatorial de Merz, en projétant l'image du soleil sur un écran; l'image projétée a ordinairement 60 centimètres de diamètre environ, qu'on peut porter jusqu' à 100. On détermine les positions héliographiques des taches par la méthode de M. Carrington, sur l'image projétée par le chercheur, lequel est convenablement muni d'un réticule; et toutes les fois qu'il est possible on mesure aussi directement leur distance au limbe avec la grande lunette. Les dessins sont faits à la main.

Ce n'est pas le lieu de discuter la nature de la tache observée. Je ne connais pas encore l'observation de M. Weber, mais la mienne, étant antérieure à celle-là de 5^h7^m, j'ai cru qu'il serait intéressant de vous la communiquer.

Madrid, le 14 Septembre 1876.

V. Ventosa, Astronome de l'Observatoire de Madrid.

*) Dans le cahier Nr. 3 (1876), p. 43, on lit: „Hoy se percibe una manchita a, puro nucleo sin penumbra, de figura eliptica aparentemente, y con una fácula pequena por el lado NO.: se observaba muy bien. El cielo, con bastantes celajes, pero las imágenes, bien definidas".

Note on the double Star, Σ 2344.

This pair was measured by Struve in 1829, giving P = 179°0, D = 1″38 magnitudes, 8.5 and 12.0. He observed it again, twice in 1832, and once in 1834, noting, „duplex non amplius cognita". In 1835, by two Observations, he found P = 178°8; D = 1″62; magnitudes 8.7 and 11.5. Since that time this pair has never been seen so far as I am aware. The companion was invisible to Dembowski in 1862 (Astron. Nachr. 1736), and it was entered as single by Engelmann in 1865 (Astr. Nachr. 1674), and also by Secchi in 1859. I looked for it once or twice last year with my 6-in. refractor without success. This star is not found in Positiones Mediae, but the place in Mens. Micr. is substantially that of Arg. (28°) 3024, a star of about 8m, and the only one of any prominence in the vicinity. I had always supposed this to be Struve's star, and gave no special attention to any other. A short time since another attempt was made with the same instrument to identify the double, and upon examining the small stars in the immediate neighborhood, it was at once recognised in a very insignificated star in a low power field with Nr. 3024, mentioned above. Argelander gives the magnitude of this 9.3, and that is about as I found it. It is Nr. 3027, and is 32^s7 following the other, and 1′4 south. There is no obvious change in either angle, or distance since Struve. The small star appeared to be about 11.8m, and although very difficult with a small aperture, it would not be missed upon a careful examination under favorable conditions. It bears but little magnifying, and was best seen with a power of 120. The only discrepancy is in the magnitude of the larger star, and as that is only about half a magnitude, it is more likely to arise from error in the values than from any real change in the brightness. I think it will be found that this star has not been looked at in the later observations. The experienced observers alluded to would not have missed the companion otherwise, but might have neglected to carefully scrutinise a star apparently so unimportant.

Chicago. *S. W. Burnham.*

S. Coronae. 1876.

Von März 19 bis Mai 9 ward an 30 Abenden die erste Sichtbarkeit des Sternes (für den Sucher) erwartet. April 2, 21, 25, 28, Mai 3 glaubte ich eine Spur zu erkennen, jedoch erst Mai 9 fand ich den Stern sicher und etwa 9^m, und Sept. 7 hatte er abnehmend wieder die 9. Grösse erreicht.

Er ward nun von Mai 11 bis Sept. 11 nahe täglich beobachtet. 170 Vergleichungen mit 2 benachbarten Sternen wurden durch 2 Curven dargestellt, und diese ergaben:

das Maximum 1876, Juni 27.5 p = 2 aus α
Juni 30.5 p = 4 „ A
Mittel: 1876 Juni 29.5

Die Zunahme erfolgte sehr rasch, die Abnahme langsamer und mit schwachen Anomalien. Da um die Zeit des grössten Lichtes heller Mondschein war, ist das Resultat möglicherweise etwas unsicher; doch kann diese Unsicherheit schwerlich 3 Tage betragen. Die entschiedene Abnahme begann mit Juli 12. Niemals war der Stern dem freien Auge sichtbar.

Athen, 12. Sept. 1876. *J. F. Julius Schmidt.*

Occultations of a Virginis and a Scorpii observed at the Windsor Observatory, N.-S.-Wales.

		Observatory M. Time	Remarks
a Virginis	Disapp. June 2	$12^h34^m\ 7^s2$	A small fraction of a second late. Good observation
	Reapp. 2	13 39 5.1	Obs. not so good as that of the disappearence
a Scorpii	Disapp. July 3	12 14 41.0	About one tenth of a second late. Good observation
	Reapp. 3	13 7 32.9	Good observation

Private Observatory Windsor, N.-S.-Wales. 15. July 1876. *John Tebbutt.*

Provisional Elements of λ Ophiuchi.

Node = 88°40′, γ = 21°27′, λ = 151°0′, e = 0.493, P = $240^{yrs}.95$, T = 1800.5, a = 1″19.

For 1783.18 we have Θ_c = 165°45′, ρ_c = 0″87. For 1802.39 Θ_c = 250°25′, ρ_c = 0″62. I have besides all published measures been able to make use of observations by Mr. Wilson, Mr. Gledhill, Dr. Dunér and myself. I shall soon communicate elements of γ Coronae Borealis, ζ Librae, ζ Bootis and Σ 3121. Is γ Coronae round still?

Markree Observatory. Collooney, Ireland. 27. August 1876. *W. Doberck.*

Entdeckung eines Planeten.

Depesche aus Wien, Akademie. Planet Palisa: 1876, September 21, 12^h41^m m. Zt. Pola α 24°27′ δ +10°49′
Berlin, den 23. Sept. 1876. Grösse 11. Höchst wahrscheinlich Maja. *V. Knorre.*

Berichtigung.

Nr. 2103, Seite 237, Zeile 10 von oben, lies: +0.51,99 statt +0.51,09.

„ „ „ „ „ 9 und 10 von oben: Die Oerter der Euterpe sind um annähernd -7^s und −1′47″ zu corrigiren, da der Vergleichstern (d) nicht B. Beob. +14°2209, sondern B. Durchmusterung +14°2208 ist. Der genäherte mittlere Ort für 1876.0 wird: AR. = $10^h2^m54^s5$; Decl. = +14°9′59″..; den genauern Ort werde ich zu geeigneter Zeit bestimmen. Dr. *Gericke.*

Inhalt:

Zu Nr. 2105—2106. *C. Povalky.* Die Elemente der Sonnenbahn und die Massen der Planeten Venus und Mars. 257. — *Spoerer.* Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1875. 275. — *Heinrich Possner.* Schreiben an den Herausgeber. 279. — *C. H. F. Peters* Beobachtungen der Planeten (165), (166) und (167). 281. — *J. F. Julius Schmidt.* Ueber die Lage eines neuen veränderlichen Sternes in der südlichen Krone. 283. — *V. Ventosa.* Schreiben an den Herausgeber. 285. — *S. W. Burnham.* Note on the double Star, Σ 2344. 285. — *J. F. Julius Schmidt.* S. Coronae. 1876. 287. — *John Tebbutt.* Occultations of a Virginis and a Scorpii observed at the Windsor Observatory, N.-S.-Wales. 287. — *W. Doberck.* Provisional Elements of λ Ophiuchi. 287. — *V. Knorre.* Entdeckung eines Planeten. 287. — *Gericke.* Berichtigung. 287.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, September 30.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

FOREIGN BODLEIAN PERIODICALS

Band 88. **Nr. 2107.** **19.**

Ueber die Bahn der Vibilia (144).

Dieser am 3. Juni 1875 hier entdeckte Planet wurde, so viel bekannt geworden, an folgenden sieben Orten beobachtet:

Berlin: Juni 6, 9, 11, 20, 21, Juli 5, 6, 7, 26, 27. — Astr. Nachr. Nr. 2091.

Düsseldorf: Juni 8. — Astr. Nachr. 2045.

Hamilton College: Juni 3, 4, 9, 10, 13, 21, 23, 25, 27, 28, Juli 2, 7. — MSS.

Leipzig: Juni 11. — Astr. Nachr. Nr. 2053.

Marseille: Juni 7. — Astr. Nachr. Nr. 2042, auch Bull. Int. 162.

Pola: Juni 5, Juli 25. — Astr. Nachr. Nr. 2087.

Wien: Juni 30, Juli 6, 28, 29. — Astr. Nachr. Nr. 2092.

Ausserdem: Kremsmünster, s. Nachschrift unten.

Die von Herrn Prof. Tietjen im Berliner Circular Nr. 29 mitgetheilten Elemente sind schon sehr genähert, so dass dieselben unbedingt nicht allein der Ermittelung von Parallaxe und Aberrationszeit, sondern auch der Berechnung einer Ephemeride für die Bildung von Normalorten zu Grunde gelegt werden konnten. Der Vergleichung der Beobachtungen mit dieser Ephemeride musste indess eine Revision der von den Beobachtern benutzten Sternpositionen vorhergehen. Einige derselben sind in Berlin, andere in Washington neu bestimmt worden. Die Annahmen, bei denen ich stehen geblieben und worauf die Beobachtungen zurückgeführt worden, sind in folgendem Tableau enthalten, die mittleren Oerter der Sterne für 1875.0 angebend.

Stern	α	δ	Autorität	Wo benutzt
a	$16^h40^m12^s58$	$-23°44'47''0$	S. unten Bem.	Berlin Juli 26, 27. Pola Juli 25. Wien Juli 28, 29
b	50 27.21	22 34.7	Oe.-Arg. 16149	Wien Juli 6
c	51 18.19	32 56.8	Mittel, s. Bem.	Berl. Juli 5, 6, 7. H. C. Juli 2, 7
d	57 47.63	32 18.7	Bonner Beob. VI (4 Beob.)	H. C. Juni 25, 27, 28. Wien Juni 30
e	17 0 36.57	30 16.2	Wash. Mer.-C. (MSS.), s. Bem.	H. C. Juni 21, 23
f	4 52.12	30 40.6	Berlin. Mer.-K., A. N. Nr. 2090, Stern 112	Berlin Juni 20, 21
g	11 38.42	27 51.8	5 Fadenmicr.-Vgl. mit h, Ham. Coll.	H. C. Juni 13
h	14 30.75	26 51.4	Berlin Mer.-K., l. c. Stern 115, s. Bem.	Berl. Juni 9, 11. H. C. Juni 9, 10, 13. Leipzig Juni 11
i	16 26.73	43 23.4	Mittel, s. Bem.	Marseille Juni 7
k	21 16.40	20 8.2	Berlin. Mer.-K., l. c. Stern 117	Berlin Juni 6. Düss. Juni 8. H. C. Juni 3, 4. Pola Juni 5

Bemerkungen. Für a wurde (mit Wien A. N. Nr. 2092) angenommen das Mittel aus Oe.-Arg. 15957—8 (Gew. 1), Wash. Z. (Gew. 1), Pariser Ann. (Gew. 3).

c. Der Stern ist Oe.-Arg. 16167. Es wurde das Mittel angenommen aus Arg. in Bonn. Beob. VI, S. 357, Nr. 76 51^m18^s22 32′55″6 und Berliner Mer.-K., A. N. Nr. 2090, Stern 110 51^m18^s16, 32′58″0.

e. Auch die Wash. Zonen haben den Stern und geben 36^s78, 13″0 — resp. 2 und 3 obs.

h. Wurde auch am Wash. Mer.-C. bestimmt wie folgt: 30^s86, 52″9. Ferner findet er sich 6 Mal in den Wash. Zonen, im Mittel 30^s60, 49″9. Das Mittel aus diesen beiden Bestimmungen giebt wieder dasselbe wie Berlin.

i. Mittel aus Yarnall 7217 26^s68, 25″3 und Oe.-Arg. 16713—4 26^s78, 21″6.

Die einzelnen Beobachtungen, mittelst der erwähnten Ephemeride mit Tietjen's Elementen verglichen, ergaben nun folgende Zusammenstellung, — wo die Zeiten, auf den Berliner Meridian gebracht, schon von Aberration, sowie die Beobachtungen selbst von Parallaxe befreit sind.

Beob.-Ort	1876 Berl. m. Zt.	α beob.	ber.	δ beob.	ber.	ber. — beob. α	ber. — beob. δ	Vgl.-Stern
Ham. Coll.	Juni 3.86389	$17^h21^m\ 8^s30$	8^s11	$-23°20'\ 57''6$	$52''2$	-0^s19	$+5''4$	k
„	4.70763	20 18.47	18.50	21 37.4	32.7	+0.03	+4.7	„
Pola	5.51612	19 30.16	30.24	22 16.8	10.4	—0.08	+6.4	„
Berlin	6.46457	18 33.34	33.20	22 58.4	53.4	—0.14	+5.0	„
Marseille	7.51228	17 29.89	29.71	23 42.7	39.3	—0.18	+3.4	i
Düsseldorf	(8.52560)	16 28.27	27.90	24 21.3	21.9	(—0.37)	(—0.6)	k
Berlin	9.47259	15 29.76	29.86	25 3.8	0.4	+0.10	+3.4	h
Ham. Coll.	9.70351	15 15.73	15.67	25 12.9	9.5	—0.06	+3.4	„
„	10.82848	14 6.40	6.38	25 56.3	52 8	—0.02	+3.5	„
Berlin	11.44706	13 28.24	28.19	26 20.3	15.8	—0.05	+4.5	„
Leipzig	11.48885	13 25.78	25.61	26 20.3	17.3	—0.17	+3.0	„
Ham. Coll.	13.72172	11 7.44	7.53	27 37.1	35.1	+0.09	+2.0	g
Berlin	20.51988	4 11.78	11.78	30 46.0	46.5	0.00	—0.5	f
„	21.47411	3 14.96	14.81	31 7.1	8.5	—0.15	—1.4	„
Ham. Coll.	21.70319	3 1.13	1.20	31 16.6	13.7	+0.07	+2.9	e
„	23.70396	1 3.86	3.78	31 59.6	56.2	—0.08	+3.4	„
„	25.74828	16 59 6.64	6.71	32 33.5	35.9	+0.07	—2.4	d
„	27.77271	57 14.05	14.21	33 9.7	12.3	+0.16	—2.6	„
„	28.72310	56 22.58	22.72	33 26.7	28.6	+0.14	—1.9	„
Wien	30.42323	54 52.92	52.92	33 51.6	57.1	0.00	—5.5	„
Ham. Coll.	Juli 2.70939	52 57.08	57.30	34 34.0	34.8	+0.22	—0.8	c
Berlin	5.49077	50 45.45	45.40	35 22.0	21.8	—0.05	+0.2	„
Wien	(6.46781)	49 34.87	61.53	35 69.5	39.1	(+26.66)	(+30.4)	b
Berlin	6.48504	50 2.59	0.77	35 40.0	39.4	(—1.82)	(+0.6)	c
„	7.45327	49 18.72	18.66	35 58.3	57.0	—0.06	+1.3	„
Ham. Coll.	7.68061	49 8.80	8.97	35 59.7	61.3	+0.17	—1.6	„
Pola	25.38604	40 52.71	50.67	44 54.2	58.3	—2.04	—4.1	a
Berlin	26.42136	40 40.57	38.29	45 45.2	47.3	—2.28	—2.1	„
„	27.40970	40 30.63	28.27	46 32.7	36.3	—2.36	—3.6	„
Wien	28.40344	40 22.27	19.97	47 19.6	27.9	—2.30	—8.3	„
„	29.40516	40 15.87	13.43	48 11.5	22.2	—2.44	—10.7	„

Hieraus wurden, wie die Abtheilungen zeigen, drei Normalorte gebildet, im Gewicht der Beobachtungen keinen Unterschied machend. Dabei ward indess die Beobachtung Wien Juli 6, wo wohl eine Verwechslung des Planeten mit einem kleinen Stern stattgefunden, ebenso die etwas stark abweichende Düsseldorf Juni 8, worin sich vielleicht die Natur des angewandten Instruments ausprägt, ausgeschlossen. In der Rectascension Berlin Juli 6 scheint ein Schreibfehler vorgefallen zu sein; und ich habe dieselbe (freilich etwas willkürlich) um 2^s verändert, und dann mit zugezogen.

Wie man aus der Columne ber. — beob. ersieht, scheinen die Declinationen der Sterne d (aus den Bonner Beob.) und e (bestimmt am Wash. Merid.-Kreis) noch kleiner Correctionen zu bedürfen. Indess, da diese bei den zwei Sternen dem Zeichen nach entgegengesetzt sein würden, und beide in derselben Abtheilung benutzt sind, so hebt sich deren Einfluss ziemlich auf.

Die resp. auf 11, 13 und 5 Beobachtungen beruhenden Mittelwerthe von ber. — beob. haben nun die folgenden Normalorte ergeben, auf das mittlere Aequinoctium 1875.0 bezogen:

M. Berl. Zt.	AR.	Decl.
Juni 8.5	$259°\ 7'\ 5''0$	$-23°24'\ 15''5$
„ 29.5	253 54 56.7	—23 33 30.7
Juli 27.5	250 6 58.6	—23 46 23.4

Mittelst der Methode der Variation der Distanzen wurde hieraus folgendes Elementensystem erhalten:

Epoche 1875 Juni 29.5 M. Zt. Berlin.

$M_0 = 281°26'\ 39''7$

$\pi = 8\ 30\ 57.3 + 50''26\ t$ (t in Jahren von 1875.0

$\Omega = 76\ 44\ 51.6 + 44.73\ t$ gezählt)

$$i = 4^{\circ}50'47''7 + 0''06\ t$$
$$\varphi = 13\ 12\ 57.1$$
$$\mu = 826''079$$
$$\log a = 0.421990$$

Bei diesen Elementen, obgleich sie noch nicht die besten sind, die man aus der Beobachtungsreihe herleiten kann, bin ich vorläufig stehen geblieben, da doch zur genauern Ausfeilung erst noch die Störungen berechnet werden müssten.

Zur Auffindung und Beobachtung des Planeten in der nächsten Opposition, die eine sehr vortheilhafte sein wird, dürfte die folgende Ephemeride ausreichend befunden werden.

Ephemeride der Vibilia (144), für 12h mittl. Berl. Zt.

1876	α	δ	$\log \Delta$
Nov. 15	$4^h56^m26^s$	$+21^{\circ}\ 3'\ 3$	0.1070
16	55 32	4.4	0.1063
17	54 36	5.5	0.1057
18	53 38	6.6	0.1052
19	52 40	7.6	0.1048
20	51 40	8.6	0.1045
21	50 40	9.6	0.1042
22	49 39	10.5	0.1041
23	48 37	11.4	0.1040
24	47 34	12.3	0.1040
25	46 31	13.2	0.1041
26	45 28	14.0	0.1043
27	44 24	14.8	0.1046
28	43 20	15.6	0.1050
29	42 15	16.4	0.1055
30	41 11	17.2	0.1061
Decb. 1	40 6	17.9	0.1068
2	39 2	18.6	0.1075
3	37 58	19.3	0.1084
4	36 54	20.0	0.1093
5	35 51	20.6	0.1103
6	$4^h34^m48^s$	$+21^{\circ}21'\ 3$	0.1114
7	33 46	21.9	0.1125
8	32 44	22.5	0.1138
9	31 43	23.2	0.1152
10	30 43	23.8	0.1167
11	29 44	24.5	0.1182
12	28 46	25.1	0.1198
13	27 50	25.7	0.1215
14	26 54	26.3	0.1233
15	25 59	27.0	0.1251
16	25 6	27.6	0.1271
17	24 14	28.3	0.1291
18	23 24	28.9	0.1312
19	22 35	29.6	0.1333
20	21 48	30.3	0.1355
21	21 2	31.1	0.1378
22	20 18	31.9	0.1401
23	4 19 36	$+21\ 32.7$	0.1425

Aus den Grössenangaben bei der letzten Erscheinung (7 an der Zahl) wurde hergeleitet: Die Grösse in der mittleren Opposition = 11^m12, oder nach Anbringung (mit Weiss, A. N. Nr. 2100) der Reduction für Lichtextinction in der Atmosphäre, = 10^m6. Für die Zeit der nächsten Opposition, die auf Nov. 30.6 fällt, hat man daher die Lichtstärke 2.26, und die Grösse 9.7.

Nachschrift. Zwei werthvolle (zu spät für die vorstehende Untersuchung bemerkte) Beobachtungen in Kremsmünster, noch 4 Tage weiter gehend als die letzte der oben angeführten (A. N. Nr. 2093), geben mit den verbesserten Elementen verglichen die Abweichungen ber. — beob.:

Juli 24	-0^s17	$+3''0$
Aug. 3	-0.22	$+0.6$

so dass sie die Richtigkeit der Elemente bestätigen.

Clinton, 21. Sept. 1876. *C. H. F. Peters.*

Wiederauffindung des Planeten (66) Maja.

Veranlasst durch die Auffindung des Planeten (104) Clymene Nov. 1874 und die äusserst gute Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Jahresephemeride beschloss ich bereits voriges Jahr, mich an die Aufsuchung des Planeten (66) Maja zur Zeit seiner günstigen Helligkeitsverhältnisse zu machen. Herr Schulhof, welcher bereits 1872 hypothetische Ephemeriden zur Aufsuchung des Planeten in der Opposition 1872 veröffentlicht und das zu durchsuchende Feld unter mehrere Beobachter zur Durchmusterung getheilt hatte, berechnete wiederum für die Opposition October 1876 hypothetische Ephemeriden und wir beide machten uns bereits 1875 daran, die betreffenden Gegenden gut zu durchmustern, wobei ich indess den mir zugefallenen Theil nicht bewältigt hatte.

Der zu durchsuchende Raum hatte eine Ausdehnung von 1 Stunde 20 Zeitminuten.

September 9 und 10 d. J. begann ich mit der Auf-

suchung bei 0^h40^m; am 16. und 17. konnte ich erst fortfahren und gelangte an diesem Tage bis 1^h20^m. Bis 21. war es wieder trübe und an diesem Tage endlich gelang es mir, einen Planeten 11.5 Grösse zu finden. Derselbe befindet sich sehr genau auf der berechneten Linie und auch die tägliche Bewegung stimmt ganz mit der Ephemeride, so dass wohl mit Sicherheit angenommen werden kann, dass es der gesuchte Planet Maja ist. Die bisherigen Beobachtungen sind:

	Mittl. Pol. Zeit	Pl. — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	Anzahl d. Vgl. Stern		l. f. p.	
Sept. 21	$12^h40^m43^s$	$+0^m19^s88$	$-16'\,32''9$	6	a	$8n034$	9.748
		$+3\ 6.33$	$+14\ 15.8$	4	b		
23	10 22 0	$+0\ 58.04$	$+\ 2\ 58.5$	12	c	$8n537$	9.776

Die Sterne sind für 1876.0:

a.	Weisse I, 659	$1^h37^m24^s91$	$+11^0\ 5'\,40''2$
	Lam. 239	24.97	37.4
		Red. +3.54	+24.7
b.	Weisse I, 596	1 34 37.81	+10 34 42.9
	Lam. 231	38.33	43.7
		Red. +3.54	+24.8
c.	Rümk. II, 839	$1^h35^m38^s18$	$+10^0\,43'\,17''9$
	Astr. Nachr. 32, 217	38.34	16.7
	Lam. 232	38.48	14.9
		Red. +3.57	+25.0

Pola, den 24. September 1876.

J. Palisa.

Entdeckung zweier Planeten.

1. Planet, entdeckt von Prosper Henry: 1876 Sept. 28. 12^h30^m m. Zt. Paris.
$\alpha\ 0^h26^m24^s$ $\delta\ +5^0\,22'$ Grösse 10.8.

2. Planet, entdeckt von Watson: 1876 Sept. 28. $\alpha\ 0^h22^m$ $\delta\ +5^0\,9'$ Bewegung südlich. Grösse 11.

Schreiben des Herrn Le Verrier, Directors der Pariser Sternwarte, an den Herausgeber.

Après de nombreux essais, j'ai fini par rejeter toute observation où le mouvement n'avait pas été constaté.

Mais alors me trouvant affranchi de la période de 42 jours et de sa dérivée 28, je suis arrivé au résultat que vous trouverez sur la note ci-jointe.

Je pense que cette fois nous la tenons et qu'on pourra essayer de prévoir le jour précis du prochain passage.

Mais je redoute la presque commensurabilité 11 fois $33^j0225 = 363^j25$. Cela ne diffère que de 2 jours de l'année et si nous tombons sur une période sans passages, cela peut durer longtemps.

En attendant continuons les observations aux époques des noeuds, fin Mars et commencement d'Octobre.

L'examen de toutes les observations données comme des passages d'une planète intra-mercurielle conduit définitivement à reconnaître que toutes les observations dans lesquelles le mouvement relatif n'a pas été directement constaté ne doivent pas être conservées.

Il reste dans le printemps et l'automne cinq observations correspondant aux longitudes héliocentriques suivantes:

				Résidus
Decuppis	1839	Oct. 2.0	$v = 8^0.60$	$+3^0.6$
Fritsch	1802	„ 10.0	$v = 16.46$	−3.6
Sidebotham	1849	Mars 12.18	$v = 172.01$	+3.5
Lummis	1862	„ 19.87	$v = 179.86$	+0.8
Lescarbault	1859	„ 26.22	$v = 186.60$	−4.6

Ces observations sont représentées par la formule:

$$v = 121^0.49 + 10^0.901783\,(j - 1750.0) - 0^0.52 \cos v$$

avec les résidus indiqués. Le plus fort n'étant que de 0^j46 il y a lieu de croire que les cinq observations sont à une même planète.

Paris, le 3. Octobre 1876.

Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent.)

End of the Eclipse of the Sun, Sept. 28, 1875.

Wash. m. t.	Instrument	Power	Observer	Remarks
$19^h4^m44^s.7 \pm 5^s$	$9\frac{1}{2}$inch Equatorial	132	A. Hall	Haze, and observed time doubtful
19 4 26.6	Comet Seeker	40	E. S. Holden	Uncertain by several seconds. Contact noted at 21^s but seconds counted till 31^s, when limb was seen round without doubt.

Occultations of Saturn, Aug. 6 and Sept. 2, 1876.

	Wash. m. t.	Observer
Immersion Aug. 6.		
First contact with Ball	$10^h33^m21^s.0$	A. Hall
„ „ „ Ring	10 33 32.7	„
Disapp. opening on following side	10 34 5.7	„
„ „ „ preceding „	10 35 7.6	„
Second contact with Ball	10 35 32.8	„
Emersion Aug. 6.		
Middel of Ring	10 56 22.2:	A. Hall
Third contact with Ball	10 57 25.5:	„
Middel of Ball	10 58 49.1	„
Fourth contact with Ball	11 0 13.4	„
Last contact with Ring	11 1 14.3	„
Immersion Aug. 6.		
First contact with Ball	10 33 14.0	E. Frisby
Second contact with Ball	10 35 28.0	„
Emersion Aug. 6.		
First edge of Ring	10 56 13.1	E. Frisby
Fourth contact with Ball	11 0 15.9	„
Second edge of Ring	11 1 20.0	„
Immersion Aug. 6.		
First contact with Ball	10 32 55.0	W. Harkness
Second „ „ „	10 35 10.2	„
Emersion Aug. 6.		
Third contact with Ball	10 57 39.5	W. Harkness
Fourth contact with Ball	$11^h0^m23^s.0$	W. Harkness
Last „ „ Ring	11 1 4.9	„
Immersion Sept. 2.		
First contact with Ball	14 38 22.9	A. Hall
Middle of Ball	14 38 45.3	„
Second contact with Ball	14 39 8.2	„
Last edge of Ring	14 39 36.6	„
Immersion Sept. 2.		
First edge of Ring	14 37 53.3	E. Frisby
„ contact with Ball	14 38 22.2	„
Second „ „ „	14 39 7.4	„
Last edge of Ring	14 39 34.1	„

Remarks. The occultations of Saturn were observed by Prof. Hall with the 26inch Refractor, power 400: by Mr. Frisby with the $9\frac{1}{2}$inch Equatorial, on Aug. 6 with power 202, and on Sept. 2 with power 132; and by Prof. Harkness with his own telescope having an objective of 3inches and a magnifying power of 133. At immersion on Aug. 6 the images were poor; but at emersion, and on Sept. 2 the images were good.

No distortion of the ball or ring of the planet was noticed by any of the observers.

15. Sept. 1876.

Circular Orbit of ξ Librae (= Scorpii).

(Read before the Royal Irish Academy.)

Node = $10^0 51'$, Inclination = $72^0 27'$, Period = 95 years.

Least Distance 0″38 in 1859.62. Greatest Distance 1″25 in 1883.37.

Markree, 20. September 1876. *W. Doberck.*

Note on the Sun-spot of 1876 April 4.

(Communicated by the Astronomer Royal.)

On the publication of Herr Weber's observation of a round spot seen on the Sun on April 4, reference was made to the photographs taken at the Royal Observatory, Greenwich on the morning of that day, and it was remarked at once that there was a small round spot in a group of faculae near the north east limb in the place indicated by Herr Weber's observation. The position of the spot has now been measured on the two photographs, which were taken at $21^h46^m35^s$ and $22^h1^m4^s$ Greenwich Mean Time respectively, and the following are the means of the two sets of results which agree very closely.

1876 April 3, 21^h54^m

Distance from Sun's centre along arc of parallel 788″

Diff. of RA. (spot — ⊙) $+52^s3$

Diff. of N. P. D. (spot — ⊙) —218″5

Distance from Sun's Centre 817″

Distance from N. E. Limb 145″

Diameter of spot 4″

As Herr Weber's observation was made at 4^h25^m Berlin Mean Time or 3^h32^m Greenwich Mean Time, the Sun's rotation in the interval — 5^h38^m — would have carried the spot to a distance of about 163″ from the limb, as appears from a rough computation, and thus the position would agree tolerably well with that given by Herr Weber. There can be no question that the spot on the Greenwich photographs, which is the same as that observed by M. Ventosa, is an ordinary Sun-spot without penumbra, and not an intra-Mercurial planet.

Royal Observatory, Greenwich. 4. October 1876.

Schreiben des Herrn V. Ventosa an den Herausgeber.

Comme le complément à ma lettre du 14 Septembre, que vous avez bien voulu insérer dans le Nr. 2106 des Astronomische Nachrichten, je vous serais très-obligé de l'insertion de la note suivante.

Une Note sur les planètes intra-mercurielles, publiée dans le Nr. 464 du Bulletin Hebdomadaire de l'Association Scientifique de France, donne, quoique d'une manière un peu vague, la position de la tache ronde observée sur le Soleil par M. Weber, le 4 avril. D'après cette note, à 4^h25^m de Berlin, elle „se trouvait à 11 secondes de temps du bord oriental, et à la même distance au nord de l'équateur céleste“: par ces derniers mots, je suppose qu'il faut entendre le diamètre Est-Ouest du disque solaire.

En calculant ces coordonnées avec l'angle de position 76°43′ et la distance au centre 818″9, de mon observation, on obtient

le 3 avril, à 23^h18^m t. m. de Berlin

Distance de la tache au bord oriental = 164″= 11^s0

„ au nord du diamètre E.-O. = 188″.

Il faut maintenant réduire ces nombres au moment de l'observation de M. Weber, en les corrigeant de l'effet produit par la rotation du Soleil. A l'aide des formules différentielles qu'on déduit facilement des équations données par M. Carrington pour calculer les positions héliographiques des taches, je trouve, avec l'approximation que ce calcul comporte:

Variation de l'angle de position en 5^h7^m = + 6′

„ „ la distance au centre du disque = —2″

d'où il résulte

le 4 avril, à 4^h25^m t. m. de Berlin:

Distance de la tache au bord oriental = 187″= 12^s5

„ au nord du diamètre E.-O. = 181.

L'accord de ces nombres avec ceux de M. Weber est rémarquable. Ainsi, malgré les petites différences de grandeur et de figure, à la question proposée par M. Le Verrier (voir Bulletin, Nr. 465): „l'observation de Weber, du 4 avril dernier, est-elle celle d'un corps planétaire ou celle d'une tache ordinaire?“ je crois pouvoir dire, qu'à mon avis, l'observation de M. Weber et la mienne, séparées entr'elles par un intervalle de 5 heures 7 minutes, appartiennent à un seul et même corps, et que ce corps était, en conséquence, une tache ordinaire du Soleil.

Madrid, le 5. Octobre 1876. *V. Ventosa.*

Literarische Anzeigen.

Publicationen des Königl. Preussischen geodätischen Instituts.

Maassvergleichungen. II. Heft. Beobachtungen auf dem Steinheil'schen Fühlspiegel-Comparator. Mit einer Figurentafel. Berlin 1876.

Dieses von Herrn General Baeyer und Herrn Professor Dr. Sadebeck verfasste Heft enthält zu Anfang eine Darstellung des Verfahrens, welches bei den Beobachtungen mit dem Steinheil'schen Comparator und der Berechnung dieser Beobachtungen anzuwenden ist. Die folgenden Abschnitte enthalten die Resultate der Untersuchungen des Comparators und der Vergleichungen verschiedener Maassstäbe, sowie die Bestimmung der relativen Ausdehnungen dieser Stäbe. Zu letzteren Untersuchungen sind die nachstehend aufgeführten Stäbe benutzt worden.

1. Die Bessel'sche Toise, 1823 von Fortin in Paris verfertigt und von Arage und Zahrtmann mit der Toise du Pérou verglichen. Sie besteht aus weichem Eisen und ist $19^{L}3$ breit und $4^{L}2$ dick.

2. Zwei Toisen Nr. 9 und 10 von Baumann im Jahr 1851 aus Gussstahl angefertigt. Breite und Länge ist dieselbe, wie bei der Bessel'schen Toise.

3. Eine von Lenoir in Paris angefertigte Toise aus Stahl. Breite und Dicke ist dieselbe, wie bei der Bessel'schen Toise.

4. Eine Toise aus gewalztem Zink, welche in ihrer Construction den Toisen 9 und 10 ähnlich, $20^{L}0$ breit und $4^{L}43$ dick ist.

5. Vier aus Spiegelglas in der mechanischen Werkstatt von Steinheil angefertigte Meter-Stäbe, Nr. 5, 6, 7 und 9, von 45,5 Mm. Breite und 4,9 Mm. Dicke. Nr. 5 gehört dem physikalischen Institute in Wien, Nr. 6 dem in München; beide bestehen aus einerlei Glassorte. Nr. 7 und 9 gehören dem geodätischen Institute und bestehen aus einer anderen Glassorte.

6. Drei Halbtoisen aus Spiegelglas von gleicher Breite und Dicke und aus derselben Officin, wie die Meter. A und B bestehen aus demselben Glase, wie die Meter 5 und 6, dagegen C aus demselben Glase wie 7 u. 9.

7. Drei Viertel-Toisen aus Spiegelglas, von gleicher Breite und Dicke und aus derselben Officin wie die Meter. Alle drei bestehen aus demselben Glase wie die Meter 7 und 9.

Mit dem Steinheil'schen Comparator wurden auch Beobachtungen zur Ermittelung der absoluten Wärme-Ausdehnungen der Stäbe, insbesondere zur weiteren Begründung der von Herrn General Baeyer gemachten, für die Geodäsie sehr wichtigen Entdeckung, dass Stäbe von Eisen oder Zink mit der Zeit ihre Ausdehnungs-Coefficienten ändern, angestellt. Allein diese Beobachtungen führten, wie Herr Professor Sadebeck nachweiset, zu keinem befriedigenden Resultat, weil für solche Untersuchungen es dem geodätischen Institut bisher noch an einem geeigneten Locale fehlt.

Das Präcisions-Nivellement, ausgeführt von dem geodätischen Institute. Erster Band. Arbeiten in den Jahren 1857—1875. Mit einer photolithographischen Figurentafel und einer Uebersichtskarte. Berlin 1876.

Die Nivellements, deren Resultate in dem vorliegenden Bande mitgetheilt sind, erstrecken sich im Sinne der Breite von Basel bis Stralsund, im Sinne der Länge von Venloo bis Enger Oderkrug bei Stettin. Der Bericht über den östlichen Theil, von Swinemünde und Stralsund bis zu der Linie Magdeburg — Halle — Bitterfeld — Leipzig, ist von Herrn Professor Dr. Sadebeck abgefasst; derjenige über den westlichen Theil, von der Linie Magdeburg — Halle — Bitterfeld — Leipzig bis zu den Endpunkten Salzbergen, Venloo und Constanz, von Herrn Professor Dr. Börsch. Bei diesen beiden Theilen des Präcisions-Nivellements sind verschiedene Instrumente u. auch verschiedene Beobachtungsmethoden zur Anwendung gekommen. In dem östlichen in den Jahren 1868 bis 1875 nivellirten Theile sind zwei Nivellir-Instrumente von Pistor und Martins benutzt worden. Die Fernröhre derselben haben 457 Millim. Brennweite, $40^{mm}6$ Objectiv-Oeffnung und 32malige Vergrösserung. Zu jedem Instrumente gehören zwei Niveaus, von denen das eine mit dem Fernrohr fest verbunden, das andere zum Aufsetzen auf das Instrument bestimmt ist und zur Berichtigung desselben gedient hat. Bei der Beobachtung wurde das Niveau nicht zum Einspielen gebracht, sondern Herrn General Baeyer's Verfahren angewandt, welches darin besteht, dass nach sorgfältiger Horizontirung des Instruments die übriggebliebene kleine Abweichung der Niveaublase notirt und bei der Reduction der Beobachtung in Rechnung gebracht wird. Soweit es irgend möglich war, wurde die Methode des Nivellirens aus der Mitte befolgt, und für Vor- und Rückblick die Entfernung = 75 Meter genommen. Die Beobachtungen wurden stets in der Reihenfolge ausgeführt: Rückblick, Vorblick; — Vorblick wiederholt, Rückblick.

In dem westlichen Theile, welcher in den Jahren 1867 bis 1875 nivellirt worden ist, sind drei Nivellir-Instrumente von Breithaupt zur Anwendung gekommen. Zwei derselben haben eine Objectiv-Oeffnung von 42 Millim., eine Brennweite von 46 Centim, ein orthoskopisches Ocular von 32- und ein solches Reserveocular von 42facher Vergrösserung. Das Niveau derselben

kann, wie auch das Fernrohr, in den Lagern vertauscht werden. Das dritte, seit dem Jahre 1873 neben den genannten benutzte Instrument, ist von etwas anderer Construction. Der optische Theil ist nahezu derselbe, allein die zugehörigen Niveaus können, bei unveränderter Lage des Fernrohrs, nicht in den Lagern umgesetzt werden. — Zwei am Fernrohr seitwärts angebrachte Arme halten, zwischen stählernen Spitzen drehbar, eine der Libellen. Diese liegt bei der halben Drehung des Fernrohrs um seine mechanische Axe bald auf dessen rechter, bald linker Seite und, vermittelst eines Gewichts, mit der Scala stets nach oben. Statt dieser Libelle kann auch eine von Reichel in Berlin mit grosser Sorgfalt geschliffene Reversionslibelle eingesetzt werden; d. h. eine Libelle welche zwei übereinstimmende diametral gegenüberstehende Scalen besitzt, so dass, je nach der Lage des Fernrohrs, bald die eine bald die andere Scala oben steht. Diese Libelle hat, wie Herr Professor Dr. Börsch bemerkt, besonders ihre Anwendung bei dem Harznivellement gefunden, um bei dem steilen Terrain und den ohnehin sehr kurzen Stationen nicht noch genöthigt zu sein, stets genau aus der Mitte zu nivelliren.

Beim Nivelliren wurde das Niveau für jede Visur zum Einspielen gebracht. Es wurde auch so viel wie möglich von der Mitte aus nivellirt. Die Entfernungen von den Latten variirten jedoch, wegen des zum Theil gebirgigen Terrains, zwischen 10 und 300 Metern. Das Beobachtungsverfahren weicht von dem in dem östlichen Theile angewandten auch darin ab, dass beim Rückblick sowohl als beim Vorblick zwei Latten abgelesen wurden, die in gleicher Richtung vom Fernrohr aus in einem Abstande von gewöhnlich 25 Metern hintereinander aufgerichtet waren.

Bei allen Nivellirungen, sowohl im östlichen, wie im westlichen Theile, wurden die Nivellirinstrumente auf's schärfste berichtigt. Ausserdem wurden die Nivellirlatten, mittelst Vergleichungen, welche auf der eidgenössischen Aichstätte in Bern vorgenommen waren, untersucht und die gefundenen Fehler in Rechnung gebracht.

In Folge der Anordnung der Beobachtungen, sowie der auf die Berichtigung der Apparate und auf die Beobachtungen verwandten Sorgfalt, haben sämmtliche Nivellirungen eine grosse Genauigkeit erlangt. Herr Professor Börsch hat aus der jedem Nivellementszuge beigefügten Summe der Quadrate der aus den Doppelnivellements abgeleiteten und in Millimetern gegebenen Fehlern der einfach nivellirten Strecken dividirt durch deren Längen, den mittleren Fehler einer nivellirten Strecke von einem Kilometer Länge abgeleitet. Bezeichnet man diesen mittleren Fehler für das einfache Nivellement mit m, für das Doppelnivellement mit μ, so ist, nach Herrn Professor Börsch, für die I. (östliche) aus Strecken und Nivellementszügen zusammengesetzte Abtheilung:

$$m_1 = 1.365^{mm}$$
$$\mu_1 = 0.965^{mm};$$

für die II. (westliche) aus Strecken und Nivellementszügen gebildete Abtheilung:

$$m_2 = 0.770^{mm}$$
$$\mu_2 = 0.545^{mm};$$

für das Gesammtnivellement:

$$m = 0.911^{mm}$$
$$\mu = 0.644^{mm}.$$

Aus einer vorläufigen Ausgleichung von 15 Nivellements-Polygonen erhielt Herr Professor Börsch:

$$m = 0.864^{mm}$$
$$\mu = 0.611^{mm},$$

sehr nahe mit den aus den Doppelnivellements abgeleiteten Angaben übereinstimmend.

Für den Theil der Meeresfläche, auf welchen die aus den Nivellements abzuleitenden absoluten Höhen zu beziehen sind, ist von Hrn. Gen. Baeyer das mittlere Niveau der Ostsee bei Swinemünde gewählt worden. Zu dem Zwecke wurde anfänglich ein (gegenwärtig überbaueter und nicht mehr zugänglicher) Scalen-Pegel am Bollwerk bei Swinemünde errichtet. Aus neunjährigen, 1826 bis 1834, an diesem Pegel angestellten regelmässigen Beobachtungen ist das Mittelwasser der Ostsee 3,5270 Meter unter der Höhenmarke H. M. 2 am Hauptzollamte in Swinemünde ermittelt worden. Im Jahre 1870 liess Herr General Baeyer im Königl. Bauhofe zu Swinemünde einen in der vorliegenden Schrift beschriebenen selbstregistrirenden Pegel aufstellen. Aus den Aufzeichnungen dieses Pegels in den Jahren 1870 bis 1875 folgt: Mittelwasser der Ostsee unter der Höhenmarke H. M. 2 am Hauptzollamte = 3,5321 Meter. Die nahe Uebereinstimmung dieser Höhendifferenz mit der aus den Beobachtungen von 1826 bis 1834 hervorgehenden zeigt, dass die Höhe des Mittelwassers sich während dieser Zeit nicht merklich gegen die in der Nähe befindlichen Festpunkte am Lande geändert hat.

Inhalt:

Zu Nr. 2017. *C. H. F. Peters.* Ueber die Bahn der Vibilia (144). 289. — *J. Palisa.* Wiederauffindung des Planeten (66) Maja. 293. — Entdeckung zweier Planeten. 295. — *Le Verrier.* Schreiben an den Herausgeber. 295. — *C. H. Davis.* Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory. 297. — *W. Doberck.* Circular Orbit of ξ Librae (= Scorpii). 297. — Note on the Sun-spot of 1876 April 4. 299. — *V. Ventosa.* Schreiben an den Herausgeber. 299. — Literarische Anzeigen. 301.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, October 20.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

FOREIGN BODLEIAN PERIODICALS

Band 88. **Nr. 2108.** **20.**

Schreiben des Herrn F. J. Hann an den Herausgeber.

Die Erscheinung, dass die Intensität der Schwere auf den Inseln fast ausnahmslos grösser gefunden wird als auf den Continenten, scheint mir in Bezug auf die Ermittelung der Gestalt der Erde von so grossem Interesse, dass sie vielleicht noch die folgenden Zeilen einer Aufnahme in Ihre Zeitschrift für werth halten.

Die oceanischen Inseln (im Gegensatze zu den Küsten nahen so genannt) müssen allerdings durchgängig aus festen Gesteinen aufgebaut sein, aber in Bezug auf die oben erwähnte Erscheinung ist es eben so unzweifelhaft, dass viele Pendelstationen auf den Continenten eine nicht minder dichte Gesteinsunterlage besitzen, und doch zeigen dieselben eine zu geringe Schwere. Ich will nun einige Beispiele anführen. So zeigt Clermont auf dem altvulkanischen Terrain der Auvergne eine Abweichung von —2 Schwingungen des Secundenpendels pro Tag, Pendulum-Insel an der Westküste von Grönland —0.2, obgleich sie aus den dichtesten Gesteinen besteht (Dolerit und Basalt *). Wenn die Korallen-Inseln ihrer Kalkunterlage wegen die Intensität der Schwere erhöhen, warum ist die Kalkunterlage auf den Continenten nicht von demselben Einfluss (Fiume, Figeac, etc.)? Sierra Leone, Rio Janeiro, Valparaiso sollten ferner mindestens die normale Intensität der Schwere zeigen, wenn die Bodenbeschaffenheit maassgebend wäre (es sei noch einmal bemerkt, dass die Dichte von Granit und Gneiss jedenfalls die mittlere der Erdoberfläche, d. i. 2.5, übertrifft). Wenn als Bodenbeschaffenheit einer Pendelstation Sand oder angeschwemmtes Land angegeben wird, so hat man allerdings sehr nöthig und vollkommen Recht, zu fragen, was unter dem Sande etc. liegt respective wie mächtig die Schichte sei, sonst kann aus der Bodenbeschaffenheit gar nichts gefolgert werden. Granit, Kalk etc., als anstehende Gesteine, treten stets in mächtigen Schichten und gebirgsbildend auf, Sandschichten und Alluvionen haben meist nur eine geringe Dicke und überlagern gleich der Ackererde die eigentliche Bodenunterlage. Was speziell noch einige Pendelstationen betrifft, die Herr A. Fischer zu Gunsten seiner Ansicht der Präponderanz der Bodenbeschaffenheit anführt, so ist zu bemerken, dass Trinidad, Maranham, Rawak (bei Neu Guinea *) als Küstenstationen zu betrachten sind, wie seine Karte zeigt, und dass damit die Verminderung der Intensität der Schwere an denselben zu erklären ist. Die Galapagos-Inseln, welche aus schweren vulkanischen Gesteinen bestehen, und dennoch eine etwas zu geringe Intensität der Schwere zeigen, widersprechen beiden Theorien in gleicher Weise, und nur die Falklands-Inseln stimmen nicht mit der Theorie von Stokes und Philipp Fischer. Kurz bei einer unparteiischen Prüfung von Herrn A. Fischer's Tabelle, S. 83 bis 86, kann kein Zweifel übrig bleiben, dass die grössere Zahl der Thatsachen völlig ungezwungen nur durch die Annahme erklärt werden kann, dass auf den Inseln ein specifischer (von der Bodenbeschaffenheit unabhängiger) Grund vorhanden sei, der eine Vergrösserung der Intensität der Schwere bewirkt.

Wenn Herr A. Fischer in seiner Entgegnung sagt: „Normal wird man wohl aber die Stationen nennen müssen, die sich am besten der Theorie anschmiegen — dies sind aber die Stationen des Festlandes", so ist dies nur für die küstennahen Punkte richtig; in der Abhandlung in Nr. 2094 S. 92 lautete aber die Stelle anders. „Die grössten Abweichungen im negativen Sinne zeigen gerade Stationen im Innern des Festlandes, die eigentlich normal sein sollten", und dieser Satz wie der ihm unmittelbar vorhergehende bedurften einer Berichtigung. Die in diesen beiden Sätzen angegebenen Thatsachen sprechen, im Gegensatz zur Ansicht unsers Autors, entschieden für die Theorie von Philipp Fischer. Seit wir die Resultate der Pendelbeobachtungen in Indien besitzen, die ersten aus dem Innern eines grossen Continentes, sehen wir nun auch, dass die

*) Geologie von West-Grönland. Zweite deutsche Nordpolfahrt, II. Band. Wissenschaftl. Ergebnisse. Leipzig 1874.

*) Neu Guinea, mit Australien durch eine unterseeische Bank verbunden, ist zusammen mit letzterem ein Festland.

negativen Abweichungen dort dieselbe Grösse erreichen wie die positiven auf einigen oceanischen Inseln.

Dass in der That eine regelmässige Abnahme der Schwere nach dem Innern des Landes hin sich erkennen lässt, so weit die Beobachtungen hierzu ausreichen, zeigen die Pendelbeobachtungen längs des indischen Gradbogens und folgende Reihenfolge von Stationen mit ihren Abweichungen, welche schon Stokes gegeben hat*): Spitzbergen +4.3, Hammerfest —0.4, Drontheim —2.7, Dünkirchen —0.1, Paris —1.9, Clermont —3.9, Figeac —3.8, Toulon —0.1, Padua +0.7, Mailand —2.8.

Nach Herrn A. Fischer's Tabelle und Karte der Pendelstationen ist die mittlere Abweichung der Küstenstationen Mitteleuropa's —0.6, die der Stationen im Innern des Landes —1.9 **).

Dieselbe Karte erklärt es auch, warum in der von Herrn Fischer S. 251 gegebenen Reihenfolge der Stationen keine regelmässige Zunahme nach Osten zu erkennen ist, drei Stationen ausgenommen, stehen alle anderen unter dem Einflusse der Nordsee und der Ostsee; eine Zunahme der Continentalität ist auf dieser Linie nicht vorhanden.

In Bezug auf die Erklärung der grossen negativen Abweichungen der indischen Pendelstationen durch unterirdische Hohlräume will ich hier nur kurz Folgendes zu bedenken geben.

Wenn nach Herrn A. Fischer, S. 23, „gerade die zunächst liegenden Massen in geringem Umkreise den stärksten Einfluss auf die Pendelschwingungen ausüben" und nach S. 95 ein 110 Fuss tiefes Sandlager eine Abweichung von circa 3 Schwingungen (Serpentin gegen Sand) zu bewirken im Stande sein mag, dann möchte man consequenter Weise auch annehmen, dass die Wirkung der wenigstens mehrere Tausend Fuss (eher eine geographische Meile und darüber) unter der Erdoberfläche befindlichen Hohlräume durch die Attraction der sie überlagernden Felsmassen grösstentheils, wenn nicht ganz, compensirt werden muss. Ferner ist die Annahme solcher unterirdischer Hohlräume, welche auch durch ganz Vorderindien über mindestens zwanzig Breitengrade sich erstrecken müssten, sehr unwahrscheinlich, da wir weder durch andere Beobachtungen noch aus dem Stande unserer geologischen Kenntnisse auf die Existenz solcher Hohlräume Hindeutungen haben. So lange schliesslich die Stokes-Ph. Fischer'sche Hypothese nicht durch neuere gründliche Untersuchungen als unhaltbar auch dem Maasse nach erwiesen ist, muss ihr allein schon darum der Vorzug gegeben werden, weil sie für die Abweichungen der Schwere eine physikalische Erklärung giebt, während die gegnerische Ansicht die Erklärung in das uns unzugängliche Innere der Erde verlegt.

Wenn die höchst wünschenswerthe gründliche Discussion der Philipp Fischer'schen Annahme erwiesen haben wird, dass die Unregelmässigkeiten der terrestrischen Niveauflächen um ein vielfaches geringer sind als er angenommen, so werde ich dennoch nie bereuen, für sie eingetreten zu sein. Es war immer für den Fortschritt der Wissenschaft hinderlicher, wenn die Abweichungen der Beobachtungen gegen herrschende Theorien durch locale Störungen erklärt wurden, als wenn man ihnen eine übertriebene Bedeutung zuerkannte. Der letztere Vorgang findet leicht und schnell eine Correctur, weil er durch das Neue, Widersprechende, was in ihm liegt, zum Nachdenken und zu strengen Untersuchungen anregt, der erstere Vorgang hingegen beruhigt und schläfert ein, und lässt häufig den Faden wieder verlieren, der frühzeitig zu neuen Entdeckungen hingeleitet hätte.

*) Nach Airy's Berechnung.

**) Erste Gruppe: Dünkirchen, Leiden, Altona, Güldenstein, Königsberg, Bordeaux, Toulon; zweite: Paris, Clermont, Mailand, Mannheim, Bonn (Gotha, Seeberg, Inselsberg).

Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg.

Mitgetheilt vom Director Professor Dr. *Winnecke*.

Die zu den nachstehend mitgetheilten Beobachtungen benutzten Fernröhre sind im Folgenden bezeichnet mit:

R	162^{mm}4	Oeffnung,	2^{m}60	Brennweite	} von Reinfelder &
H	121.7	„	1.32	„	} Hertel, München
F_1	76.3	„	1.14	„	} von Fraunhofer
F_2	76.6	„	1.14	„	}

Beobachtungen der Verfinsterungen der Jupitertrabanten im Jahre 1876.

Trabant I.

1876		Mittlere Zeit			Vergr.	R.-B.
April 6	Eintritt	16^{h}21^{m} 8^{s}9	Schur	F_1	84f	+0^{m}54^{s}9
		16 21 15.2	Hartwig	F_2	59f	+0 48.6
Juni 25	Austritt	9 52 0.9	„	„	„	+0 46.0

Trabant II.

1876	Mittlere Zeit	Vergr.	R.-B.
April 25	Eintritt $15^h40^m59^s4$	Hartwig F_2 59f	$-0^m\ 5^s5$

Trabant III.

Juni 1	Austritt	9 44 51.1	Winnecke H 70f	+3	35.9
Juli 14		9 39 12.8	„ R 110f	+4	57.7 vorzüglich gut
„		9 39 24.0	Schur F_1 84f	+4	46.5
„		9 39 36.0	Hartwig F_2 59f	+4	34.5

Die Vergleichungen sind mit der Ephemeride des Naut. Almanac gemacht.

Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Mond in den Jahren 1875 und 1876.

1875 December 9 Eintritt von 19 Arietis in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit $23^h48^m10^s3$ Winnecke R 110f gut

1876 Januar 10 Eintritt von 47 Geminorum in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit 2 50 38.0 Schur F_1 84f

April 4 Eintritt von 34 Leonis in den dunkeln Mondrand.
Sternzeit 12 48 56.4 Winnecke R 170f
12 48 56.8 Hartwig F_2 59f
12 48 58.3 Schur F_1 84f

April 7 Eintritt von B. A. C. 4225 in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit 10 9 54.9 Winnecke F_1 55f Schwierige Beobachtung, weil der Stern schwach war und nahe am erleuchteten Rande eintrat. Für den Bahnsucher stand der Mond hinter Bäumen.

April 7 Eintritt von f Virginis in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit 13 27 37.0 Schur F_2 55f Bilder sehr gut, aber Stern zu nahe dem erleuchteten Theile des Mondes. 13 27 45.1 Winnecke R 170f Sehr gut; Eintritt noch just am dunkeln Rande.

Juni 5 Eintritt von B. A. C. 5347 in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit 14 22 28.9 Schur F_1 84f sehr gut.

Juni 29 Eintritt von ε Virginis in den dunkeln Mondrand:
Sternzeit 15 39 30.1 Schur
15 39 30.2 Küstner
15 39 30.2 Hartwig

Plejadenbedeckung Juli 16.

Eintritte am hellen Rande; Austritte am dunkeln, anfänglich deutlich sichtbaren, später in der hellen Dämmerung unsichtbar werdenden Rande.

		Winnecke R 365f	Schur H 70f	Hartwig F_1 84f	Küstner F_2 59f
Eintritte:	Anon. 1	$22^h27^m24^s9$ gut	—	—	—
	„ 7	34 42.4 leidlich	—	—	—
	Merope	38	16^s4	17^s5	17^s6
	Anon. 9	59 9.4 gut	—	—	—
	„ 8	22 59 56.4 „	—	—	—
	„ 22	23 4	—	14.5 ziemlich gut	—
	„ 19	7	12.9 gut	35.5 gut	—
	24 p	8 33.4 sehr gut	—	—	—
	Anon. 18	9 28.4 nicht gut	—	—	—
	Alcyone	10 37.7 vorzüglich	37.8	37.7 momentan	37.8
	Anon. 10	15	—	4.0 sehr gut *)	—
	„ 24	28	7.3 gut	18.1 ziemlich gut	9.5 unsicher
	„ 27f	23 52	17.8 sehr gut	22.5 sehr gut	22.9
Austritte:	„ 1	23 14 38.5 vorzüglich gut	40.1 „ „	40.5 1^s zu spät	41.3
	„ 7	26 41.5 sehr gut	—	—	41.8
	„ 9	31	—	11.1	—
	Merope	23 36 52 schon da	—	45.6 sehr gut	—

Oct. 5 Bedeckung von ε Arietis: Eintritt am hellen, Austritt am dunkeln Rande.

Sternzeit $4^h58^m21^s2$	Hartwig F_2 59f	unsicher	
4 58 24.7	Schur F_1 133f		
4 58 22.5 }	Winnecke R 492f	der vorhergehende kleinere	des weit getrennten
25.5 }		„ nachfolgende	Doppelsternes

*) Dieser Eintritt geschah am dunkeln Rande. Luft sehr schön heiter während der Beobachtungen.

Sternzeit $6^h4^m15^s7$	Hartwig F_2 59f	Austritt nicht momentan	
6 4 16.6	Schur F_1 133f		
6 4 16.1	Winnecke R 170f	} der vorhergehende kleinere	{ des deutlich getrennten
6 4 16.8	„ „ „	} „ nachfolgende	{ Doppelsternes.

Plejadenbedeckung October 6. Eintritte am hellen, Austritte am dunkeln (unsichtbaren) Mondrande.

		Winnecke R 492f	Schur F_1 133f	Hartwig F_2 59f
Eintritte.	Electra	$22^h11^m20^s3$ unsicher *)	23^s6 gut	22^s6
	Celaeno	34 24.8 gut	—	—
	Merope	45 20.5 sehr gut	19.7 gut	19.0
	Maja	55 11.4 „ „	9.5 „	9.7 lange am Rande klebend
	24 p	23 9 58.9	—	—
	Alcyone	14 17.9 sehr gut	18.5 sehr gut	17.6
	Alcyone trat zwischen zwei Bergen im Thale ein.			
Austritte.	Electra	23 6 16.9 gut	17.6	17.0 sehr gut
	Anon. 1	16 55.9 vielleicht zu spät	—	56.5
	Merope	23	58.5 sehr gut	58.6 sehr gut
	Maja	27 2.4	—	2.2 „ „
	Es steigt plötzlich dicker Nebel auf, der erst vor Austritt vom Anon. 15 schwindet.			
	Anon. 15	0 2 6.4 gut	—	—
	24 p	2	12.8 gut	12.3
	Alcyone	3 13.4 sehr gut	13.4 sehr gut	13.4 sehr gut
	Anon. 18	4 4.4 gut	—	—
	„ 24	18 29.6 „	30.8 gut	29.5 gut
	„ 27	38 14.5 sehr gut	17.7	18.0 nicht gut
	„ 29	46 38.2 ausgezeichnet gut	38.1 gut	39.6 nicht sicher
	„ 35	1 1 2.5*) schwach	—	—
	„ 31	8 55.5 gut	—	57.3
	„ 32	9 35.5 sehr gut	—	35.7 gut
	„ 37	18 2.0 gut	5.2 gut	10.0 zu spät gesehen
	„ 39	45 16.5 sehr gut	—	44 38.5 gut **)

Die Beobachtung der Plejadenbedeckung am 7. Jan. d. J. ist schon in Nr. 2074 dieser Blätter mitgetheilt.

*) Der Mond stand bei dem Eintritte von Electra für den Bahnsucher noch hinter den Aesten eines benachbarten Baumes.
**) Es lässt sich nicht entscheiden, welcher der beiden Beobachter sich verzählt hat.

Beobachtung der partialen Mondfinsterniss Sept 8.

		Mittlere Zeit Schur	Hartwig
Aristarch	an der Grenze des Kernschattens	$9^h26^m21^s$	26^m1^s
Pytheas	Eintritt in den Kernschatten	49 5	—
„	halbirt	—	48 23
Euler	„	—	51 40
Menelaus	berührt	—	53 18
Picard		10 1 20	
Plinius		10 0	
„	fast halbirt	—	9 41
Timocharis	am Heraustreten	—	11 35
„	halbirt	—	12 30
„	heraus	—	13 33
Delisle	Austritt	11 46	14 10
Plinius	Austritt	—	18^m39^s
Archimedes	am Austreten	—	26 48
„	heraus	$10^h26^m38^s$	27 32
Cassini	Austritt	30 36	—
„	halbirt	—	30 59
Calippus	„	—	31 51
Sharp	„	—	32 56
Plato	heraus	—	37 59
Proclus	„	—	40 1
	halbirt	—	42 32
Posidonius	Austritt	42 50	43 40
Aristoteles	„	46 8	46 25
Cepheus	„	54 12	—
Kernschatten	„	11 0 0	0 40

Die Wolken zertheilten sich, erst nachdem die Finsterniss bereits begonnen hatte. Dr. Schur benutzte zu den Beobachtungen einen 19f vergr. Cometensucher mit Steinheil'schem Objectiv von 67mm freier Oeffnung; Herr Hartwig bediente sich eines 17 mal vergr. Cometensuchers von Fraunhofer, dessen Objectiv 76mm Durchmesser hat, wovon aber durch innere Blendungen nur 72mm zur Wirkung kommen. Die beiden Fernröhre zeigten die Begrenzung des Mondschattens wesentlich verschieden, worauf die Beobachter schon während der Verfinsterung aufmerksam wurden, ohne jedoch ihr Urtheil über die Grenze desselben in Uebereinstimmung bringen zu können.

Strassburg, den 17. October 1876.

A. Winnecke.

Schreiben des Herrn Dr. W. Schur an den Herausgeber.

In der Instrumentensammlung der hiesigen Sternwarte befindet sich eine Sonnenuhr von Hermann & Pfister in Bern, wie sie hauptsächlich construirt werden, um an entlegenen Orten, namentlich auf meteorologischen Stationen, sich eine genügende Kenntniss der Zeit verschaffen zu können. Mit der Absicht, mir ein Urtheil über die mit diesem kleinen Instrument erreichbare Genauigkeit zu verschaffen, habe ich einige Versuche angestellt, deren Ergebniss meine Erwartungen weit übertroffen hat. Was die Einrichtung dieser Sonnenuhren anbetrifft, mag in Kürze erwähnt werden, dass das Instrument eine unter allen Polhöhen verwendbare äquatoreale Aufstellung besitzt und auf drei Fussschrauben ruht. Mit Hülfe einer Linse wird das Sonnenbild zu einer kleinen Scheibe von etwa 1 Millimeter Durchmesser concentrirt, dessen Vorübergang über eine auf einem Metallbogen eingeritzte Linie aufgefasst wird. Die Stellung, welche man dem Arme, an welchem sich die Linse befindet, geben muss, damit das Sonnenbild auf der eingeritzten Linie erscheint, lässt sich auf einem von zwei zu zwei Zeitminuten getheilten, dem Aequator parallelen Kreise ablesen, so dass man also im Stande ist, zu jeder Zeit des Tages den Stundenwinkel der Sonne zu bestimmen, sobald das Instrument genau berichtigt ist oder die Aufstellungsfehler bekannt sind.

Am 14. Juli d. J. habe ich an neun um etwa eine Stunde verschiedenen Zeiten am Vor- und Nachmittag Beobachtungen angestellt, und zwar so, dass ich am Theilkreise genau auf einen Strich einstellte und die Zeit der Bisection des Sonnenbildes durch die eingeritzte Linie beobachtete. Die bei Einstellung auf drei aufeinander folgende Theilstriche wahrgenommenen Antrittszeiten stimmten, abgesehen von den ganzen Minuten, immer innerhalb weniger Secunden miteinander überein und waren nie mehr als zehn Secunden voneinander verschieden. Mit Annahme der anderweitig bekannten Uhrzeit und mit Einführung dreier Aufstellungsfehler, nämlich der Abweichung des Pols des Instruments vom Weltpole im Meridian und senkrecht dazu und des Indexfehlers am Einstellungskreise, bleiben bei den neun Mittelwerthen folgende Fehler übrig:

$$
\begin{array}{r}
-0^m01 \\
-0.03 \\
+0.06 \\
+0.01 \\
+0.10 \\
-0.18 \\
+0.04 \\
-0.08 \\
+0.10
\end{array}
$$

die wohl hauptsächlich von der schon dem blossen Auge auffallenden, nicht ganz fehlerfreien Theilung herrühren. Aus diesen Zahlen ergiebt sich der mittlere Fehler eines Mittels aus drei aufeinander folgenden Beobachtungen zu $\pm 4^s3$ und der mittlere Fehler des Resultats aus 9 Beobachtungen zu $\pm 1^s4$. Um zu prüfen, inwieweit ich mich auf die Unveränderlichkeit des auf einem Steinpfeiler im Freien aufgestellten und durch ein abzuhebendes Dach gegen den Regen geschützten Instruments verlassen konnte, stellte ich 14 Tage später wieder in derselben Weise einige Beobachtungen um 9^h Vorm. und um $1^1/_2$ und $4^1/_2{}^h$ Nachm. an und fand mit Benutzung der am 14. Juli gefundenen Constanten die Uhrcorrection resp. -1^m38^s, -1^m50^s und -1^m53^s, im Mittel -1^m47^s und nur 6^s von der wahren Uhrcorrection verschieden. Diese Versuche ergeben die ausserordentliche Genauigkeit, die mit einem so kleinen Instrumente von kaum 20 Centimeter Höhe erreicht werden kann; in manchen Fällen würde es selbst für astronomische Zwecke ein Mittel zur hinreichend genauen Zeitbestimmung geben.

Strassburg, den 31. August 1876.

Schreiben des Herrn J. G. Porter an den Herausgeber.

The occultation of Saturn by the Moon which occurred on the night of the second inst. was observed here with the Equatorial, power 130.

At the time of immersion the sky was clear, and the following phases were well seen:

First contact of ansa	$14^h43^m31^s.4$	Ham. Coll. m. t.
„ „ „ limb	43 54.4	„ „ „ „
Disc of planet bisected by Moon's limb	44 14.3	„ „ „ „
Last limb disappeared	44 35.7	„ „ „ „
„ ansa „	44 59.6	„ „ „ „

The Huyghenian satellite, preceding the planet, was noticed and followed very nearly to the Moon's limb, but was lost sight of before its immersion.

At the time of emersion the Moon was partially observed by clouds, and the planet was not seen until nearly the instant of last contact. The following times were noted, but may be 3 or 4 seconds in error:

Last contact of limb	$15^h49^m23^s.6$	Ham. Coll. m. t.
„ „ „ ansa	49 29.6	„ „ „ „

Litchfield Observatory of Hamilton College,
Sept. 4, 1876.

On the Relative brilliancy of β and γ Bootis.

Either β or γ Bootis has probably changed in lustre since Bayers time (1603). γ is now distinctly the brighter of the two. Heis seems to have seen β brighter than γ as he rates β 3^m and γ 3.4^m.

In March 1875 I found γ about equal to η Bootis, which Sir J. Herschel rated as 3.01, γ on the same scale being 3.43.

April 28, 1876. γ seemed only a little brighter than β.

June 30, 1876. I estimated γ to be nearly half a magnitude brighter than β.

15. July 1876. γ almost exactly equal to Cor Caroli (α Can. venat.) which Heis rates as 3.2 and Sir J. Herschel 3.22.

These observations seems to show slight variations in the light of γ.

J. E. Gore.

Correction of the Ephemeris of Antigone (129) 1876.

Mr. E. S. Austin finds from the observations of Antigone in 1875 that the elements of its orbit in the Berlin Jahrbuch for 1878 require large corrections. The correction of the Ephemeris for 1876 in the Jahrbuch for 1878, p. 68 is

$$\triangle\alpha = +1^m5^s;\ \triangle\delta = +3'.$$

To determine the elements with greater precision he wants a good series of observations at the opposition in November and December next, and that they should be communicated to me as early as may be practicable.

To facilitate the reduction of observations he proposes the following list of comparison-stars with the reductions to their apparent places. This mean places have been given by Mr. W. A. Rogers from his observations at Harvard College Observatory, Cambridge; except that of 8^o962, which is taken from Weisse's reduction of Bessel's Zones.

The numbers are from the Bonner Durchmusterung. The reductions are given for Berlin mean midnight.

Comparison stars for Antigone in 1876.

Nr. of star	Mag.	α 1876.0	Prec.	Red'n to App't α Nov. 20	30	Dc. 10	20	30	δ 1876.0	Prec.	Red'n to App't δ Nov. 20	30	Dc. 10	20	30
8^o819	9.1	$4^h51^m26^s.79$	$+3^s.2616$	$+4^s.38$	$4^s.55$	$4^s.67$	$4^s.76$	$4^s.80$	$+8^o25'44''.5$	$+5''.909$	$+17''.4$	$16''.6$	$15''.9$	$15''.1$	$14''.4$
8 854	8.5	4 58 50.08	3.2603	4.37	4.54	4.67	4.76	4.81	8 17 49.8	5.289	16.8	16.0	15.3	14.5	13.7
7 802	8.8	5 0 2.18	3.2522	4.36	4.53	4.66	4.75	4.81	7 55 43.4	5.193	16.7	15.9	15.1	14.3	13.5
7 819	7.6	5 3 14.68	3.2549	4.36	4.53	4.67	4.76	4.82	8 1 4.4	4.916	16.4	15.5	14.8	14.0	13.2
7 857	7.8	5 11 13.37	3.2552	4.35	4.53	4.68	4.78	4.84	7 58 2.4	4.236	15.8	14.9	14.1	13.3	12.4
8 959	8.1	5 19 47.72	3.2608	4.34	4.53	4.68	4.79	4.87	8 8 44.2	3.500	15.0	14.1	13.3	12.4	11.6
8 962	8.5	5 19 55.37	3.2581	4.34	4.53	4.68	4.79	4.87	8 1 50.2	3.489	15.0	14.1	13.2	12.3	11.5
8 982	8.0	5 24 2.64	+3.2650	+4.34	4.54	4.69	4.81	4.88	8 17 58.7	3.134	14.6	13.7	12.8	11.9	11.1

Washington, D. C., 28. Sept. 1876. *J. H. C. Coffin,* Sup't Am. Ephemeris and Nautical Almanac.

Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 October 6, auf der Sternwarte in Kiel.

	Stern	Eintritt m. Zt. Kiel	Beob.	Austritt m. Zt. Kiel	Beob.
(2)	17 Tauri	$9^h27^m59^s6$	G	$10^h22^m15^s7$	G
		9 28 0.3	P	10 22 19.0	S
(1)	16 „	9 56 10.1	„	10 4 15.8	P
(7)	23 „	9 59 37.9	G	10 44 1.6	„
		9 59 38.0	P		
(4)	20 „	10 16 35.1	G	10 38 9.1	G
		10 16 39.4	S	10 38 11.8	S
		10 16 44.0	P		
(9)	24 „	10 25 24.3	„	11 21 29.4	P
(11)	η Tauri	$10^h29^m29^s2$	G	$11^h22^m58^s3$	P
		10 29 29.6	P	11 22 58.7	G
		10 29 30.2	S	11 23 1.3	S

Die Buchstaben in der Rubrik Beob. bezeichnen: S = Hr. Schumacher, G = Hr. Grützmacher, P = C. F. W. Peters. Hr. Schumacher beobachtete am 4-zölligen, Hr. Grützmacher am 5-zölligen, ich am 8-zölligen Refractor.

Kiel, den 7. October 1876. *C. F. W. Peters.*

Sternbedeckungen, beobachtet auf der Prager Sternwarte am 6. Oct. 1876.

Die nachstehenden Beobachtungen sind mit dem Fraunhofer'schen Fernrohre von $3^1/_2$ Zoll Oeffnung gemacht.

	Grösse	Austritt	Beobachter		Grösse	Austritt	Beobachter
23 Tauri	5	$10^h48^m8^s4$ m. Prager Zeit	Ed. Wenzel	25 η Tauri	3	$11^h29^m57^s9$ m. Prager Zeit	Ed. Wenzel

Prag, den 7. October 1876. *C. Hornstein.*

Literarische Anzeigen.

Das Rheinische Dreiecksnetz. I. Heft. Die Bonner Basis, mit einer Dreieckskarte. Berlin 1876.

Dieser Bericht über die Messung der rheinischen Grundlinie ist von Herrn General Baeyer, Herrn Prof. Dr. Sadebeck und Herrn Dr. Fischer verfasst.

Zu der Grundlinie wurde eine günstige und so nahe bei der Bonner Sternwarte belegene Localität ausgewählt, dass die Orientirung des Dreiecksnetzes, welches die Grundlinie mit einer Haupt-Dreiecksseite verbindet, durch Beobachtungen auf der Sternwarte beschafft werden konnte. Die Messung wurde längs einer ebenen und festen Chaussee ausgeführt. Um die Vortheile, welche dieser Weg darbot, beibehalten zu können, war es jedoch nöthig, die Grundlinie in drei Abtheilungen zu messen, die nicht in einer geraden Linie liegen. In den drei Strecken, AD, DB, BC, aus welchen die Basis zusammengesetzt ist, wurde gefunden: $AD = 232^T2565770$, $DB = 296^T4359612$, $\angle DAB = 0^\circ31'26''7$, $\angle ADB = 179^\circ3'52''0$, $\angle DBA = 0^\circ24'41''3$; ferner $BC = 566^T1946238$, $\angle BAC = 0^\circ19'2''881$, $\angle ABC = 179^\circ23'9''999$, $\angle BCA = 0^\circ17'47''120$. Aus diesen Seiten- und Winkelbestimmungen folgt:

$$AC = 1094^T854109.$$

Die Reduction der letzteren Entfernung auf den Meereshorizont beträgt $= -0^T010084$; so dass also die auf denselben reducirte Länge der Basis

$$= 1094^T844025 \text{ ist.}$$

Der mittlere Fehler dieses für die Länge der Grundlinie gefundenen Werthes, der aus Fehlern in der Vergleichung der Messstangen untereinander, Fehlern in der Bestimmung ihrer Längen und den Fehlern, welche bei der Messung der Grundlinie selbst begangen werden, zusammengesetzt ist, wurde = 0.793 Linie, also $= \frac{1}{1193400}$ der Länge gefunden.

Diese Grundlinie ist im Jahre 1847 unter der Leitung des Herrn Generals Baeyer gemessen worden, und es ist dabei derselbe Messapparat und dasselbe Beobachtungsverfahren zur Anwendung gekommen, wie es im § 9 der Küstenvermessung von Herrn Gen. Baeyer beschrieben ist.

Durch eine trigonometrische Operation wurde die Grundlinie mit der Haupt-Dreiecksseite Siegburg-Michelsberg in Verbindung gesetzt, und letztere Seite

$$= 21396_T615$$

gefunden.

Zur Orientirung des Dreiecksnetzes wurde südlich von der Sternwarte eine solide Meridianmarke so nahe im Meridian der Sternwarte errichtet, dass sie im Passageninstrument leicht beobachtet werden konnte.

Die Meridianmarke war 5 Fuss tief im Boden fundamentirt und das Centrum derselben durch einen mit einem Kreuzschnitt versehenen Messingbolzen bezeich-

net. Ueber dem Fundament erhob sich ein Pfeiler von $3\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und 20 Zoll im Quadrat, von Ziegelsteinen mit Cement aufgeführt, der oben eine ebenfalls 20 Zoll im Quadrat haltende Eisenplatte trug, die mit Ankern eingemauert war und in der Mitte ein feines cylindrisches Loch hatte, welches sich genau in der Verticale des im Fundament festgelegten Centrum befand.

Nachdem die Winkelmessungen auf dem Pfeiler beendigt waren, wurde über dem Centrum desselben eine vertical stehende Eisenplatte von 14 Zoll Höhe aufgeschraubt, deren Fläche auf der der Sternwarte zugekehrten Seite weiss emaillirt war und über dem Centrum einen schmalen schwarzen Strich hatte. Das Azimuth dieser Marke bestimmte Argelander in der Zeit vom 18. Septemder 1847 bis zum 23. Mai 1848 durch Beobachtungen an einem Passageninstrument. Aus 22 Beobachtungen bei Kreis Ost folgt das Azimuth = 19″03 und aus 29 Beobachtungen bei Kreis West = 20″51. Den Mittelwerth 19″77 hält Argelander bis auf 0″5 sicher. Spätere Beobachtungen, durch welche das Azimuth mit noch grösserer Sicherheit würde bestimmt worden sein, wurden dadurch vereitelt, dass Frevler die Meridianmarke mit ihrer ganzen Fundamentirung demolirten.

Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1875. Instruction für die Polhöhen- und Azimuthbestimmungen der astronomischen Section des geodätischen Instituts. Bestimmungen der Polhöhe und des Azimuthes auf Station Hercules bei Cassel. Bestimmung der Polhöhen auf den Stationen: Schildberg, Osterode, Hils, Langelsheim, Mansfeld, Mouraburg, Dollmar, Heldburg, Harzburg, Dienkopf, Craula, Pfarrsberg, Eckartsberga, Sachsenburg, Kyffhäuser und Lohberg. Uebersichtskarte der Lothablenkungen. Berlin 1876.

Die vorliegende Publication enthält, wie der Sectionschef Herr Professor Dr. Th. Albrecht in dem Vorworte bemerkt, ausser der Instruction für die Ausführung der Polhöhen- und Azimuthbestimmungen, die Arbeiten, welche im Jahre 1875 im Auftrage des Präsidenten des königlichen geodätischen Instituts Herrn Generallieutenant Dr. Baeyer seitens der astronomischen Section des Instituts in Ausführung gekommen sind. Die Beobachtungen wurden in den Jahren 1873 und 1874 von den Herren Prof. Albrecht, Dr. Löw und Richter ausgeführt, die Rechnungen von den genannten und Herrn Westphal.

Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten. Herausgegeben von dem Centralbureau der europäischen Gradmessung. Berlin 1876.

Bericht über die Verhandlungen der vom 23. bis 28. September 1874 zu Dresden abgehaltenen vierten allgemeinen Conferenz der europäischen Gradmessung. Berlin 1875.

Verhandlungen der vom 20. bis 29. September 1875 in Paris vereinigten permanenten Commission der europäischen Gradmessung. Redigirt von den Schriftführern C. Bruhns, A. Hirsch. Zugleich als Generalbericht für das Jahr 1875. Herausgegeben vom Centralbureau der europäischen Gradmessung. Berlin 1876.

Inhalt:

Zu Nr. 2107. *F. J. Hann.* Schreiben an den Herausgeber. 305. — *A. Winnecke.* Beobachtungen auf der kaiserlichen Universitätssternwarte zu Strassburg. 307. — *W. Schur.* Schreiben an den Herausgeber. 313. — *J. G. Porter.* Schreiben an den Herausgeber. 315. — *J. E. Gore.* On the Relative brilliancy of β and γ Bootis. 315. — *J. H. C. Coffin.* Correction of the Ephemeris of Antigone (129) 1876. 315. — *C. F. W. Peters.* Beobachtung der Plejadenbedeckung 1876 October 6 auf der Sternwarte in Kiel. 317. — *C. Hornstein.* Sternbedeckungen, beobachtet auf der Prager Sternwarte am 6. October 1876. 317. — Literarsiche Anzeigen. 317.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Kiel. 1876, October 30.

BODL: LIB. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. Nr. 2109—2110. 21 und 22.

Ueber Meteore.

Seit dem Jahre 1852 bin ich in verschiedenen Versuchen bemüht gewesen, gewisse Charaktere des Meteorphänomens nicht etwa festzustellen, sondern dieselben nach Maassgabe des jedesmaligen Standes der Beobachtungen näher zu untersuchen, und Zahlwerthe zu ermitteln, deren Zuverlässigkeit sich erst in Zukunft wird beurtheilen lassen. Wo es sich nur um die Bezeichnung der Bahnen handelt, hatte ich ausser E. Heis Mitarbeiter genug. Aber in vielen andern Theilen der Aufgabe, die sich auf die stündliche Häufigkeit und deren Variation, auf die Häufigkeit der Radianten, die in jeglicher Beobachtungsstunde Meteore liefern, auf die Verhältnisse von Farbe und Lichtstärke beziehen, bin ich meistens allein geblieben, und die folgenden Resultate beruhen daher vorwiegend auf eigenen Beobachtungen und den Angaben derjenigen Personen, die ich (seit 1851) veranlasst habe, in meinem Sinne und nach meiner Methode ihre Aufmerksamkeit mehr oder weniger diesen Erscheinungen zuzuwenden.

Im Jahre 1868 habe ich in den Publ. de l'Observat. d'Athènes, I. Ser. II. Bd. die erste grössere Arbeit über die Variation der stündlichen Häufigkeit der Meteore mitgetheilt, damals besonders dazu angeregt durch Schiaparellis theoretische Untersuchungen. Die erlangten Resultate gaben zu erkennen, dass die vorhandenen Daten nicht ausreichend waren, so dass ich beschloss, noch eine Reihe von Jahren diesen Erscheinungen zu widmen. Im Sommer 1876 ward der Hauptcatalog für z, oder die stündliche Häufigkeit, in seiner definitiven Form bearbeitet, und die ältere Untersuchung mit der neuen verbunden, die mit den Beobachtungen seit Ende 1868 beginnt. Ausser meinen Notirungen seit 1842 sind in dem Cataloge alle Angaben meiner acht Mitarbeiter verzeichnet, und man findet dort deren Namen, Antheil und die Dauer der Beobachtungen angemerkt. Auch fremde Daten, im Ganzen recht wenige, habe ich aufgenommen, sofern sie genügend sicher schienen, und alle Massenzählungen von vielen Personen, wie sie seit 1866 häufig gefunden werden, gänzlich ausgeschlossen. Dieser Catalog kann seiner grossen Ausdehnung wegen in den Astr. Nachr. keinen Platz finden, denn er umfasst jetzt schon 230 Quartseiten.

Die neue Berechnung führt zwar Manches seither Unbekanntes zu Tage, zeigt aber zugleich, dass auch jetzt definitive Resultate noch nicht erwartet werden dürfen, und dass für verschiedene Zwecke noch weitere 10 Jahre auf diese Beobachtungen verwandt werden müssen. Sie bietet aber Ergebnisse dar, die wohl verdienen, jetzt schon mitgetheilt zu werden, und die es vielleicht vermögen, zu erneueter Thätigkeit auf diesem Gebiete anzuregen.

Ich werde nun in den folgenden Uebersichten, des Raumes wegen, nur die Hälfte der Zahlwerthe hersetzen, die ich durch Rechnung oder durch Curven gefunden habe. Ich beabsichtige, in späterer Zeit Alles vollständig darzulegen, und beschränke mich jetzt darauf, Hauptcharaktere der Erscheinung zur Anschauung zu bringen und nur das Nöthigste zur Beurtheilung der Sicherheit der Resultate anzudeuten.

Die stündliche Häufigkeit der Meteore für einen Beobachter nenne ich wie früher z. Die Bedingungen für eine gute Beobachtung sind: völlig klare Luft bei Abwesenheit des Mondes, ein genügend freier Horizont, ein hinreichend weitsichtiges und in diesen Dingen bereits geübtes Auge. Unter solchen Umständen ertheile ich der Beobachtung das Gewicht $p = 4$, und setze geringere Werthe von p den Nebenbedingungen gemäss, welche die Zählung beeinträchtigen konnten. Viele meiner eignen Angaben erhalten nur das Gewicht $= 3$, weil ich oft während der Zählung noch Bahnen verzeichnete und veränderliche Sterne beobachtete. Zuerst war es nöthig zu ermitteln, wie sich die von meinen Mitarbeitern erlangten Zahlwerthe z zu den ganz oder sehr nahe gleichzeitig von mir bestimmten verhalten. Solche Vergleichungen datiren aber erst seit 1861 in Athen. Von vier in meinen Diensten stehenden Personen habe ich zwei, Alex Wurlisch und Johannes Chantzidakis, nach und nach zu wissenschaftlichen Arbeiten herangebildet. Diese werde ich in Folgendem mit W. und Ch. bezeichnen. Zwei andere Beobachter, W′ und G, beide

schon bejahrt, von denen der Letztere fast nur in den Morgenstunden zählt und stets nur wenig Meteore sieht, stehen der Wissenschaft fern, sind aber für diese Zwecke zuverlässig. Diesen vier Gehülfen verdanke ich eine sehr grosse Zahl von Beobachtungen. Doch ward mir der jüngste von ihnen, J. Ch., welcher mit Lebhaftigkeit an meinem Unternehmen Theil nahm, leider am 12. October 1875 durch den Tod entrissen. Die eigenen Angaben werde ich durch S bezeichnen. Es erstrecken sich die Beobachtungen von:

S	von	1842	bis	1876
W	„	1861	„	1876
Ch	„	1871	„	1875
W′	„	1864	„	1876
G	„	1865	„	1876

Die Zusammenstellung der betreffenden Beobachtungen ergab:

S	2225	Met.	W = 2606	Met. in	136	Stunden
S	277	„	Ch = 321	„ „	29	„
S	1399	„	W′ = 1326	„ „	100	„
S	1101	„	G = 755	„ „	51	„

S : W = 1 : 1.1722
S : Ch = 1 : 1.1588
S : W′ = 1 : 0.9478
S : G = 1 : 0.6857

Oder mit andern Worten, in derselben Zeit, da S 100 Meteore sah, wurden gesehen:

von	W	117 Meteore
„	Ch	116 „
von	W′	95 Meteore
„	G	69 „

Um die Angaben meiner Gehülfen auf die meinigen zu reduciren, dient folgende Tafel:

Argum.	W	Ch	W′	G
bei 10 Met.	8	8	10	15
20 „	17	17	21	29
30 „	26	26	32	44
40 „	34	34	42	58
50 „	43	43	53	73
60 „	51	52	63	87
70 „	60	60	74	102
80 „	68	69	84	116
90 „	77	78	95	131
100 „	85	86	105	146

Hat z. B. W 60 Meteore gesehen, so findet man neben 60 in der ersten Columne der Arg. die Zahl 51 unter W. Diese giebt an, dass ich in derselben Stunde nur 51 Meteore würde gezählt haben.

Bedeutet wie vorhin: z die stündliche Häufigkeit für einen Beobachter, p das Gewicht, n die Zahl der Angaben, so ist Sp die Summe der Gewichte, Szp die Summe der mit p multiplicirten z. Indem ich alle stimmfähigen z von 1842 bis 1876 Sept. demgemäss berechnete, brachte ich die Resultate übersichtlich in Tafeln von folgender Gestalt, die indessen jetzt nur die Hälfte aller Werthe enthalten. Unter 6^u0 ist die Stunde 5^u5 bis 6^u5 zu verstehen.

I. Tafel der Szp.

	6^u0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17^u0
Jan.	28	515	306	210	128	36	66	52	—	100	20	—
Febr.	—	116	277	90	86	146	125	156	128	66	184	56
März	—	28	609	343	449	72	84	35	36	48	92	—
April	—	—	256	494	518	182	273	122	190	434	50	—
Mai	—	—	—	961	928	673	284	1063	1274	152	—	—
Juni	—	—	—	455	1028	925	307	329	602	215	—	—
Juli	—	—	—	1806	2053	2918	2235	630	2580	1782	115	—
Aug.	—	—	—	6431	8502	7955	4573	5241	4631	7130	910	—
Sept.	—	655.2	2642	2364	758	537	692	1298	1934	1665	142	—
Oct.	—	569	1285	952	1244	1261	579	521	1346	624	1542	477
Nov.	74	765	743	593	637	665	386	525	895	462	404	560
Dec.	36	525	539	390	468	337	368	92	477	530	219	282

II. Tafel der Sp.

	6^u0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0
Jan.	4	138	88	45	25	4	16	8	—	12	1	—
Febr.	—	45	89	26	18	36	24	20	14	10	18	8
März	—	7	150	67	88	16	11	5	4	8	12	—
April	—	—	54	112	88	28	30	14	23	49	6	—
Mai	—	—	—	219	180	106	41	147	160	17	—	—
Juni	—	—	—	91	164	135	49	51	77	26	—	—
Juli	—	—	—	223	233	240	167	51	161	93	5	—
Aug.	—	—	—	505	586	442	182	163	124	209	36	—
Sept.	—	106	469	300	84.5	48	77	125	171	136	14	—
Oct.	—	90	174	109	125	102	42	26	52	35	53	16
Nov.	13.5	118	82	57	60	55	26	29	47	26	28	76
Dec.	6	84	70	58	41	24	33	8	27	28	21	13

Die folgende Tafel der n gebe ich ebenfalls in abgekürzter Form, aber in der letzten Reihe S, welche die Monatssumme von n darstellt, findet man Alles, d. h. auch jene Werthe, die ich in der Tabelle hier ausgelassen habe, so dass also schliesslich S = 6874 die wirkliche Summe der beobachteten Stunden angiebt.

III. Tafel der n.

	6ᵘ0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17ᵘ0	S
Jan.	2	35	23	12	8	10	5	3	—	3	1	—	307
Febr.	—	13	23	7	5	10	7	5	4	3	5	2	255
März	—	2	43	18	24	4	4	2	1	2	3	—	241
April	—	—	14	33	25	10	9	4	6	13	2	—	373
Mai	—	—	—	58	50	33	11	39	41	15	—	—	453
Juni	—	—	—	24	45	38	16	15	20	8	—	—	549
Juli	—	—	—	60	61	68	47	14	41	28	3	—	899
Aug.	—	—	—	133	157	120	51	43	33	56	15	—	1528
Sept.	—	35	136	87	28	16	20	32	43	35	1	—	678
Oct.	—	26	49	31	35	30	13	8	15	9	15	6	607
Nov.	6	32	25	15	18	17	8	10	13	7	7	7	568
Dec.	2	22	19	16	13	8	10	2	7	7	6	6	416
													6874

IV. Tafel der $z = \left(\frac{Szp}{Sp}\right)$.

	6ᵘ0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17ᵘ0
Jan.	7.0:.	3.7	3.4	4.7	5.1	9.0	4.1	6.5	—	14.2	11.3	11.5
Febr.	—	2.6	3.1	3.5	4.7	4.0	5.2	7.8	9.1	6.6	10.2	7.0
März	—	4.0	4.1	5.1	5 1	4.5	7.6	7.0	9.0	6.0	7.7	—
April	—	—	4.7	4.4	5.9	6.5	9.1	8.8	8.2	8.8	8.3	—
Mai	—	—	—	4.4	5.1	6.3	6.9	7.2	7.7	8.0	—	—
Juni	—	—	—	5.0	6.3	6.8	6.3	6.4	7.8	8.3	—	—
Juli	—	—	—	8.1	8.8	12.1	13.4	12.4	16.0	19.1	23.0	—
Aug.	—	—	—	12.7	14.5	17.9	25.1	32.1	37.3	24.5	25.3	—
Sept.	—	6.2	5.6	7.9	8.9	11.2	9.0	10.4	13.0	12.2	10.1	—
Oct.	—	6.3	7.3	8.7	9.9	12.3	13.8	20.0	25.9	17.8	29.0	29.8
Nov.	5.5	6.5	9.0	10.4	10.6	12.1	14.8	18.1	18.9	17.9	14.4	21.5
Dec.	6.0	6.2	7.7	6.7	11.4	14.0	11.2	11.5	17.7	18.9	10.4	15.6

Besonders ist daran zu erinnern, dass bei dieser Bestimmung die grossen Meteorströme des 13. und 27. November ganz unberücksichtigt bleiben mussten. Ihre Zahlwerthe würden, ihres ausserordentlichen Uebergewichts wegen, die gesuchten Charaktere gänzlich verwischen. Werden die Werthe z für jeden Monat durch Curven dargestellt, welche sich den am meisten sichern Bestimmungen möglichst anschliessen, so erhält man nun, wenn T die Zeit der grössten Häufigkeit bedeutet.

V. Curvenwerthe von z.

	6ᵘ0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17ᵘ0	T
Jan.	3.2	3.6	4.4	5.4	7.0	8.5	10.1	11.4	12.4	12.9	12.4	11.2	15ᵘ10
Febr.	2.0	2.7	3.3	3.8	4 4	5.1	6.0	6.8	7.7	8.5	8.7	8.0	15.75
März	3.4	3.6	4.1	4.6	5.2	5.9	7.0	8.4	9.4	9.5	8.5	7.5	14.60
April	3.0	3.4	3.9	4.7	5.7	6.9	8.2	9.0	9.2	8.5	7.4		13.75
Mai	3.3	3.6	3.9	4.4	5.2	5.9	6.9	7.7	8.4	8.4	7.9		14.60
Juni	3.0	3.4	4.0	4.7	5.6	6.4	7.2	7.9	8.3	8.3	8.1		14.75
Juli	4.0	4.9	5.6	6.9	8.5	10.3	12.2	14.2	16.5	19.0	21.0		—
Aug.	2.2	4.9	8.4	12.1	16.5	21.7	26.9	31.5	34.5	34.5	31.0		14.60
Sept.	5.0	5.8	6.8	7.8	9.0	10.1	11.4	12.4	13.0	13.0	12.3		14.60
Oct.	5.5	6.1	7.2	8.5	9.8	11.5	13.5	15.8	18.2	21.2	25.0	29.2	—
Nov.	6.2	7.2	8.4	10.0	11.0	12.3	13.7	16.0	18.0	19.4	19.0	17.4	15.25
Dec.	5.0	6.0	7.3	9.0	11.3	13.3	15.0	16.2	16.9	17.0	16.5	15.1	14.75
M. =	3.8	4.6	5.6	6.8	8.2	9.8	11.5	13.1	14.4	15.0	14.8	—	14ᵘ8

Die Mittel der horizontalen Reihen mögen mz heissen; T′ sei für jeden Monat die Zeit, zu welcher, nach Angabe der Curven, jener Mittelwerth mz eintritt. Dann hat man:

Jan.	mz =	8.62	T′ =	11ᵘ05
Febr.	„ =	5.62	=	11.60
März	„ =	6.47	=	11.55
April	„ =	6.40	=	10.60
Mai	„ =	6.05	=	11.15
Juni	„ =	6.12	=	10.53
Juli	„ =	11.13	=	11.45
Aug.	„ =	20.60	=	10.80
Sept.	„ =	9.81	=	10.76
Oct.	„ =	14.15	=	12.30
Nov.	„ =	13.29	=	11.75
Dec.	„ =	12.16	=	10.40
Mittel von	mz =	10.03	T′ =	11ᵘ6

Es ist also, da die Ergebnisse der Curven nun als gleichwerthig zu betrachten sind, das mittlere mz als Jahreswerth = 10, und es ist der jedem Tage zukommende Mittelwerth von z ungefähr um 11½ Uhr, d. h. in der Stunde von 11 bis 12 Uhr zu erwarten. mz bezeichnet schärfer, als je zuvor möglich war, die durchschnittliche Häufigkeit der Meteore in unserer Zeit, und ist als charakteristisches Merkmal gültig für den Bestand der Meteorströme in dem Dritttheil unseres Jahrhunderts von 1842—1876, jedoch mit Ausschluss des 13. und 27. November. Es ist vortheilhaft in der Stunde vor Mitternacht z recht oft zu bestimmen, weil man so viele andere Zählungen ersparen kann. Aehnlich beobachtet man, um mittlere Werthe zu finden, Thermometer und Barometer in den Stunden, in welchen, nach Ausweis der Tagescurven, die gesuchten Mittel eintreten, sei es durch Wahl einer Stunde oder mehrerer, die zu demselben Ziele führen. Werden nun alle ältern Beobachtungen ausgeschlossen und nur die Athener Angaben von 1859—1876 allein berechnet, so hat man folgende Resultate ermittelt nach dem vorigen Verfahren. Der Kürze wegen gebe ich jetzt aber nur die schon durch Monatscurven dargestellten z.

Curvenwerthe z; Athener Beobachtungen.

	6ᵘ0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17ᵘ0	T
Jan.	3.1	3.5	4.0	4.6	5.0	6.4	8.2	10.4	12.2	13.0	12.1	10.0	15ᵘ0
Febr.	2.5	2.9	3.2	3.7	4.3	5.0	6.0	7.0	8.1	9 0	8.8	8.0	15.2
März	3.8	4.0	4.1	4.5	5.0	5.9	7.0	8.5	9.9	10.0	9.2	8.2	14.6
April	3.0	3.3	3.8	4.5	5.6	7.0	8.3	9.3	9.4	8.6	7.3	5.5	13.7
Mai	3.9	4.1	4.4	4.7	5.2	5.8	6.3	6.9	7.6	8.3	8.4	8.0	15.7
Juni	3.0	3.4	4.0	4.8	5.8	6.7	7.3	7.9	8.2	8.0	7.6	6.7	14.2:
Juli	4.0	4.6	5.7	7.2	9.0	11.2	13.1	15.3	17.3	18.8	19.4	19.3	16.5:
Aug.	6.5	7.6	9.2	10.9	13.1	16.5	21.0	26.6	32.2	34.2	30.7	24.4	14.9
Sept.	4.0	5.0	6.0	7.2	8.2	9.5	10.7	11.8	12.2	12.1	11.4	10.1	14.3
Oct.	5.3	6.0	7.0	8.4	10.2	12.0	13.9	16.0	18.8	22.1	25.2	27.0	—
Nov.	5.0	6.2	7.7	9.0	10.3	11.6	13.0	14.6	16.1	17.3	17.8	17.2	16.0
Dec.	4.7	5.8	7.2	8.5	10.1	11.7	13.6	15.4	16.5	17.0	16.7	15.6	15.3
M =	4.1	4.7	5.5	6.5	7.6	9.1	10.7	12.5	14.0	14.9	14.5	13.3	15ᵘ0

Bezeichnet man wieder mit mz das Mittel der horizontalen Reihen, mit T′ die Zeit, da die jedesmalige Monatscurve die Epoche von mz anzeigt, so ergiebt sich:

Jan.	mz =	7.76	T′ =	11ᵘ75
Febr.		5.73		11.77
März		6.70		11.75
April		6.40		10.57
Mai		6.14		10.38
Juni		6.18		10.48
Juli		12.11		11.46
Aug.		19.62		11.70
Sept.		9.12		10.68
Oct.		14.24		12.17
Nov.		12.23		11.39
Dec.		11.98		11.16
Mittel von	mz =	9.85	T′ =	11ᵘ27

Diese Resultate stimmen also mit denen der ersten Rechnung fast völlig überein. Es war auch zu erwarten, da die Athener Angaben wegen ihrer grossen Ueberzahl überwiegenden Einfluss haben. Von den gesammten 6874 Beobachtungen sind 5405 von mir und meinen vier Mitarbeitern von 1859—1876 gesammelt worden.

Als allgemeines Ergebniss lässt sich hinstellen:

1) Die mittlere stündliche Häufigkeit der Meteore für einen Beobachter ist im Jahre z = 10.

2) Das mittlere Maximum der Häufigkeit trifft auf 15 Uhr.

3) Die Epoche des jedesmaligen (täglichen) Mittelwerthes von z ist 11½ Uhr Nachts.

4) Das allgemeine Minimum fällt in den Februar, das Maximum in den August, wobei, wie schon früher

bemerkt, die grossen Novemberströme ausser Betracht blieben.

5) Von Januar bis Anfang Juli ändert sich z nur wenig und erreicht im Mittel nicht 7. Dann erfolgt die rasche Zunahme mit bedeutenden Maximis im Juli und August. Der September zeigt allgemeine Abnahme und in den drei folgenden Monaten wächst z wieder zum doppelten Betrag des z im ersten Halbjahre.

Um den Gang der Curve für jeden einzelnen Tag zu bestimmen, müsste die Zahl der Beobachtungen sehr viel grösser sein, als sie bis jetzt wirklich ist. Namentlich fehlt es an Daten in den Wintermonaten; aber für den Juli und August ist das Material so reichhaltig, dass sich einzelne Tagescurven mit aller Sicherheit bestimmen lassen, auch wenn man noch eine strengere Auswahl trifft.

Ich habe so die Tage von Juli 18 bis August 12 im Speciellen durch einzelne Curven untersucht. In Rücksicht auf den Raum will ich aber nur den Abschnitt Juli 21 bis August 12 mittheilen.

Die folgende Tafel bezeichnet sehr deutlich die Natur der Veränderung der Curven; die Trennung der Juli-Periode von der des August, die ich indessen schon 1850 erkannt habe. Heis bemerkte sie wohl schon früher. Die den Curven entnommenen Werthe habe ich von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Stunde bestimmt, doch werde ich in Folgendem nur die Hälfte aller Zahlen mittheilen, was für gegenwärtigen Zweck völlig ausreicht. Unter 8^u0 ist die Stunde von 7^u5 bis 8^u5 zu verstehen, und in diesem Sinne das Uebrige der ersten Columne.

Variation von z. Juli 21 bis August 12. Werthe der Curven.

t	Juli 21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Aug. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8^u0	z = 4.2	4.6	4.8	6.5	9.5	10.0	8.0	6.0	5.5	6.5	5.5	8.8	6.0	7.5	6.8	6.0	9.2	6.5	11.5	8.5	14.0	15.0	8.0
9.0	6.2	7.2	6.9	8.2	11.2	12.0	9.8	9.8	7.7	7.9	7.8	10.7	7.1	9.6	9.0	8.6	10.8	8.9	13.8	13.0	24.7	19.6	10.4
10.0	8.8	10.0	9.5	10.5	13.1	14.0	12.5	13.7	10.8	9.9	11.4	13.1	9 8	12.3	11.7	12.2	13.1	11.8	17.2	18.0	35.5	24.5	13.5
11.0	10.9	12.6	12.3	13.2	15.2	16.3	16.0	17.7	15.8	12.6	15.5	16.1	14.0	16.0	14.2	15.7	16.2	16.0	21.1	22.9	46.0	29.0	18.2
12.0	12.2	13.6	14.1	15.5	17.4	18.7	20.0	20.8	20.1	15.2	21.0	19.7	18.9	19.8	17.1	19.3	20.0	20.7	25.5	28.0	57.4	34.2	23.0
13.0	12.6	12.7	14.7	17.6	18.8	20.7	23.0	23.6	22.6	18.4	25.0	23.5	24.1	23.0	20.2	23.2	25.1	25.3	31.3	34.0	68.0	40.0	28.1
14.0	11.3	11.5	14.3	19.8	20.2	21.8	24.7	25.0	23.2	21.8	26.0	26.8	28.0	25.3	22.8	26.7	29.2	30.0	37.7	41.7	77.3	48.7	32.1
15.0	9.2	9.3	13.5	21.5	21.2	21.2	24.5	25.2	21.7	24.7	22.8	27.7	28.8	26.0	24.2	27.8	31.1	36.5	41.0	53.4	82.0	59.5	34.0
16.0	6.8	6.8	12.0	22.5	22.0	20.0	22.7	24.0	19.3	26.6	19.0	24.6	26.8	24.7	24.0	26.8	30.5	42.0	41.6	57.1	78.0	65.0	32.1
T =	13^u0	12.0	13.0	—	—	14.2	14.4	14.6	13.9	—	13.7	14.7	14.8	14.9	15.3	15.0	15.5	—	15.7	15.9	15.1	—	15^u1
mz =	9.4	10.1	11.6	15.1	16.1	17.3	18.1	18.6	16.5	15.8	17.5	19.2	18.3	18.4	16.8	18.6	20.6	21.8	26.7	30.7	54.4	36.8	22.4
n =	24	31	41	32	39	43	42	52	49	41	46	50	41	40	49	46	44	54	57	83	116	76	42

Wie früher bedeutet T die Zeit der grössten Häufigkeit, mz in diesem Beispiele das mittlere z jeder Nacht, n die Zahl der benutzten Beobachtungen. Bezeichnet ferner z′ die Häufigkeit um 12^u5 (d. h. von 12^u—13^u), T′ die Zeit des jedesmaligen Mittelwerthes mz, so hat man folgende Uebersicht, die ich mit Juli 18 beginnen lasse.

	mz	z′	T′	T
Juli 18	9.4	11.2	9^u5	12^u5
19	8.0	10.7	10.0	12.7
20	8.0	8.2	11.5	—.—
21	9.4	12.5	10.2	13.0
22	10.1	13.2	10.0	12.0
23	11.6	14.7	10.7	13.0
24	15.1	16.6	11.7	—.—
25	16.5	18.0	11.7	—.—
26	17.3	19.8	11.2	14.2
27	18.1	21.7	11.6	14.4
28	18.6	22.2	11.2	14.6
29	16.5	21.7	11.2	13.9
Juli 30	15.8	16.7	12^u2	—.—
31	17.5	23.0	11.4	13^u7
Aug. 1	19.2	21.4	11.7	14.7
2	18.3	21.8	11.7	14.8
3	18.4	21.6	11.6	14.9
4	16.8	18.7	11.7	15.3
5	18.6	21.4	11.7	15.0
6	20.6	22.6	12.2	15.5
7	21.8	22.8	12.2	—.—
8	26.7	28.0	12.2	15.7
9	30.7	31.0	12.3	15.9
10	54.4	62.8	11.8	15.1
11	36.8	36.8	12.5	—.—
12	22.4	25.8	11.7	15.1

Das Mittel von T′ ist hier = 11^u4, also mit dem vorhingefundenen mittlern Jahreswerth von T′ übereinstimmend. Das Mittel von T etwas früher als das aus den 12 Monaten bestimmte T. Man erkennt, dass man einst dahin gelangen müsse, für jeden einzelnen Tag

solche Curven zu ermitteln, und also Uebersichten zu entwerfen, welche enthalten:

1) Für jeden Tag, von Stunde zu Stunde, z.

2) Das mittlere z oder mz und die Stunde, da es stattfindet = T'.

3) Die Zeit des Maximums = T.

4) Die mittlere Helligkeit = H, worüber später das Nähere.

5) Die Zahl R, oder die Häufigkeit der in jeder Stunde activen Radianten.

6) R' oder das Maximum der in einer Nacht auftretenden Meteorströme, resp. Radianten.

Hat man so die Hauptcharaktere für gewisse Epochen festgestellt, so wird man einst die säcularen Aenderungen der physischen Erscheinungen leicht und sicher ermitteln und sie vergleichen mit den Resultaten, die sich aus den allein geometrischen Verhältnissen ergeben. Unter diesen verstehe ich die Verschiebung der Radianten und diese Ortsveränderung wird man als Resultat der planetaren Störungen auffassen müssen.

Dass aber so viel umfassende Resultate nur schwierig zu erlangen sein werden, lässt sich beurtheilen, wenn man in einem Beispiele vor Augen stellt, was einem Beobachter in vielen Jahren zu erreichen möglich war. Ich wähle dafür den stets besonders begünstigten 10. August und gebe an, wie oft ich in 35 Jahren den Werth z bestimmen konnte. Man erinnere sich, dass die Hälfte der Beobachtungen wegen des Mondscheins ausfallen muss und im mittleren Europa sehr viel der Wolken wegen. Zu Athen ward in 18 Jahren die Beobachtung am 10. August einmal durch ein Gewitter sehr gestört, ein anderes Mal durch einen grossen Staubsturm. Man kann nun ermessen, wie es mit dem Reichthum an Daten für die übrigen Tage beschaffen sei.

z am August 10, 1842—1876.

z für	8ᵘ5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	Ort der Beob.
1842	—	—	16	—	28	—	30	—	32	—	34	—	—	—	—	—	—	Hamburg
44	—	—	42	—	—	—	20	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	„
47	—	—	—	—	—	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bonn
49	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
50	—	—	20	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
52	—	—	30	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
55	—	—	30	—	—	—	59	—	66	—	53	—	40	—	—	—	—	Olmütz
56	—	—	—	—	—	—	36	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
58	—	—	—	—	—	61	—	—	66	67	—	—	—	—	—	—	—	Dresden
59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—	80	—	95	Athen
60	30	—	43	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
61	—	—	20	—	54	—	—	—	63	—	—	—	70	—	62	—	—	„
63	—	—	—	64	—	111	—	—	105	—	113	—	—	—	76	—	—	Bei Ithaka
64	—	—	—	—	—	—	48	—	49	—	65	—	72	—	—	58	—	Kephissia
65	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Athen
66	37	—	—	—	—	—	55	—	—	—	—	—	91	—	74	—	—	„
67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	103	—	91	—	—	„
68	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
69	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	—	—	„
71	—	—	—	—	—	49	—	—	—	49	—	—	—	65	—	—	—	„
75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	—	—	82	—	—	—	„
76	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„

In dem angegebenen Zeitraum habe ich also für den 10. August nur 61 Bestimmungen erhalten. Dagegen beträgt die Zahl der Beobachtungen meiner vier Gehülfen (seit 1861) = 49 für den 10. August.

Obgleich nun, wenn es sich um grosse Genauigkeit handelt, die Beobachtungen, wenige Tage abgerechnet, durchaus ungenügend erscheinen, so ist es doch jetzt schon möglich, genäherte Werthe von mz, also von dem Mittelwerthe, der in der Stunde von 11—12 eintritt, herzustellen, wenn die mittlern Tagescurven in Anwendung kommen. Ich habe es für nützlich gehalten, diese Untersuchung durchzuführen und habe demnach die 365 Curven in soweit construirt, als es für meinen Zweck nöthig war. An 4 oder 5 Tagen zeigten sich die Daten unzureichend, aber der im Allgemeinen bekannte Zug der Curve liess doch jedesmal einen Näherungswerth finden. Die folgende Tafel, zu der also über 6800 Beobachtungen verarbeitet wurden, giebt für jeden Tag im Jahre mz, oder die stündliche Häufigkeit der Meteore um $11^u5 = T' = 11^u0 - 12^u0$.

Curvenwerthe für mz, um 11ʰ5.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Tag 1	mz = *	14.8	6.9	4.4	10.5	5.2	5.9	11.0	17.7	11.0	8.4	15.5	13.5
2		9.4	6.1	6.5	9.2	7.0	6.4	9.8	16.3	10.9	10.1	15.4	10.4
3		8.5	7.1	6.0	5.5	6.6	5.8	7.4	17.9	9.9	10.2	15.5	10.8
4		9.3	2.8	8.3	6.2	7.5	6.0	7.9	15.6	8.0	11.2	13.5	11.8
5		10.0	6.2	6.0	5.5	7.8	8.0	9.0	17.6	9.0	10.6	13.8	12.0
6		8.8	7.3	7.7	6.7	7.5	5.5	8.5	17.7	10.4	10.0	16.8	11.4
7		8.8	5.8	8.7	7.5	6.5	6.4	7.8	18.2	12.2	8.5	19.8	13.0
8		8.8	6.6	7.3	6.2	7.8	6.0	9.2	23.2	8.5	13.0	11.7	15.0
9		8.3	6.4	5.5	6.7	6.3	6.6	7.5	25.6	9.2	10.5	12.9	14.0
10		8.5	6.6	6.9	5.7	6.5	5.9	7.8	*51.9	10.0	13.7	13.6	14.4
11		7.3	6.0	6.3	5.3	6.7	6.1	8.3	31.6	9.0	10.4	13.5	21.0
12		5.3	6.3	6.5	5.6	6.1	6.0	8.9	20.7	9.4	11.3	15.8	*23.8
13		7.7	5.0	7.8	6.0	6.5	6.6	8.1	13.4	9.7	14.0	*13.2	14.4
14		7.4	6.2	6.9	6.1	7.7	6.4	9.5	16.0	10.6	14.6	16.4	11.5
15		7.3	5.0	7.2	6.4	5.5	5.6	9.5	15.0	11.2	13.0	13.5	9.4
16		5.2	5.2	7.2	4.5	6.6	7.3	8.7	15.8	10.0	14.8	11.5	9.8
17		6.0	5.5	7.1	6.2	5.7	6.2	9.2	14.5	8.8	16.7	11.5	7.2
18		6.6	5.0	6.6	7.4	6.4	6.8	10.9	13.0	9.5	18.0	10.8	7.2
19		7.4	4.5	6.3	7.7	5.7	6.8	10.2	12.3	8.0	17.2	11.5	10.0
20		7.4	5.0	5.3	*9.7	5.6	7.0	8.0	12.0	7.8	17.8	11.0	11.0
21		6.6	6.5	7.0	9.0	6.4	7.0	11.8	12.2	8.8	17.5	14.0	9.8
22		6.6	4.4	7.0	8.5	6.6	7.7	13.4	14.5	9.0	*20.0	11.5	8.2
23		6.8	4.5	4.4	7.0	6.1	8.5	13.7	13.0	9.6	14.8	11.5	9.3
24		7.4	4.8	6.0	6.4	5.1	8.2	14.4	12.0	9.3	17.8	11.0	6.6
25		7.3	5.2	6.6	7.1	4.9	8.4	16.2	11.7	8.5	13.0	10.9	7.1
26		8.2	4.6	7.6	5.3	7.2	6.6	17.6	11.5	9.9	14.2	9.7	8.4
27		8.2	5.8	5.5	6.4	7.6	6.2	18.0	9.8	10.4	12.3	11.0	8.2
28		7.5	4.9	6.9	6.7	5.8	7.2	*19.4	11.5	9.1	13.0	12.8	9.4
29		4.4	—	7.2	6.6	5.6	8.0	18.5	11.5	6.6	13.8	10.4	7.9
30		6.1	—	8.4	6.3	6.7	9.2	13.8	9.8	8.3	13 0	11.0	10.5
31		4.8	—	8.8	—	6.0	—	18.4	11.1	—	13.5	—	*12.0
Mittel	mz =	7.6	5.6	6.8	6.8	6.4	6.8	11.4	16.6	9.1	13.6	13.0	11.3

Das Jahresmittel zm für 11ʰ5 wird jetzt = 9.6, also wenig kleiner als nach der frühern Bestimmung. Es soll hier aber wiederholt daren erinnnert werden, dass die grossen Novemberströme für die seitherige Untersuchung nicht in Betracht gezogen werden durften. Die bekannten grössern Perioden sind in der Tafel noch durch * bezeichnet.

Minimalwerthe von z.

Wenn ich nach meinem Cataloge die geringsten Werthe von z, wie sie unter jedem Datum vorkommen, geordnet zusammenstelle, so ergiebt sich die folgende Uebersicht, für welche ich die kürzeste Form gewählt habe. Man bemerkt, dass z = 0 91 Mal in 35 Jahren beobachtet ward. Minimalwerthe von 1, 2, 3 und 4 sind sehr häufig. z = 5 als kleinster Betrag, nur seit dem Juli nachweisbar, und z = 6 oder 7 schon sehr selten.

	z = 0	z = 1	z = 2	z = 3	z = 4	z = 5	z = 6	z = 7
Jan.	10 Mal	5 Mal	12 Mal	3 Mal	1 Mal	0 Mal	0 Mal	0 Mal
Febr.	10 „	5 „	11 „	2 „	0 „	0 „	0 „	0 „
März	7 „	2 „	12 „	8 „	3 „	0 „	0 „	0 „
April	13 „	5 „	3 „	8 „	1 „	0 „	0 „	0 „
Mai	19 „	6 „	4 „	2 „	0 „	0 „	0 „	0 „

Juni	13	Mal	6	Mal	3	Mal	8	Mal	0	Mal	0	Mal	0	Mal
Juli	4	„	6	„	11	„	8	„	1	„	1	„	0	„	0	„
Aug.	1	„	2	„	1	„	4	„	14	„	7	„	2	„	0	„
Sept.	5	„	1	„	7	„	10	„	5	„	2	„	0	„	0	„
Oct.	2	„	1	„	9	„	9	„	7	„	2	„	0	„	1	„
Nov.	3	„	1	„	4	„	12	„	6	„	3	„	0	„	0	„
Dec.	4	„	1	„	7	„	8	„	7	„	2	„	2	„	0	„
S=91		„	41	„	84	„	82	„	45	„	17	„	4	„	1	„

Maximalwerthe von z.

In der folgenden Tafel finden nun auch die November-Meteorströme ihre Stelle.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Tag 1	24	8	5	18	9	10	22	37	15	11	23	19
2	29	14	16	12	18	11	16	35	19	22	22	15
3	20	17	15	8	11	10	34	40	28	25	39	16
4	18	5	19	9	13	12	16	41	15	30	15	18
5	26	10	8	13	11	13	16	37	28	16	17	20
6	25	12	9	9	35	9	20	40	25	26	38	120
7	25	11	30	17	14	16	16	60	21	12	46	82
8	20	18	19	7	13	13	19	44	22	35	25	36
9	12	17	9	11	11	15	18	65	17	16	26	24
10	8	17	23	8	14	11	22	136	23	24	30	22
11	12	12	6	8	12	13	13	81	13	28	24	44
12	4	11	13	9	14	12	20	44	13	36	120	44
13	10	10	8	8	13	13	18	30	23	45	2052	20
14	12	10	9	9	12	13	22	24	19	64	30	16
15	12	7	14	8	8	11	16	25	19	80	22	18
16	5	10	13	8	10	12	16	31	17	81	23	15
17	10	16	11	13	9	12	16	22	15	41	16	12
18	13	10	14	11	11	13	20	21	15	63	15	10
19	16	10	9	13	11	13	18	25	12	42	18	14
20	13	9	13	19	13	14	17	28	14	52	12	16
21	12	8	17	18	12	13	26	19	20	50	20	15
22	13	11	8	16	13	14	35	23	16	40	23	14
23	6	9	6	14	11	16	22	22	15	29	22	19
24	8	8	11	13	10	18	34	18	12	24	40	15
25	9	11	7	12	10	16	37	17	10	27	12	11
26	14	9	10	9	13	10	39	17	27	22	16	15
27	10	11	8	20	17	9	39	14	26	15	2777	15
28	8	9	8	12	9	23	41	21	26	25	21	16
29	7	—	9	11	18	17	40	20	13	25	21	14
30	8	—	9	11	11	24	38	17	17	16	18	17
31	6	—	12	—	10	—	56	28	—	15	—	32

Diese Tafel, welche also Maximalwerthe angiebt, die einmal oder mehrmal vorgekommen sind, erfordert noch folgende Erläuterungen.

Zu Nov. 12, 13 und 27 ist zu bemerken, dass ich benutzt habe:

1831 Nov. 12 Beob. des Capt. Gérard zu Carthagena.

1866 Nov. 13. Ich wählte die Angabe von Symons in London, der z am nördlichen Theile des Himmels zählte. Die Athener Beobachtungen geben viel kleinere Zahlen, weil hier das Maximum nicht gesehen ward.

1872 Nov. 27. Der gegen Norden schauende Beobachter zu Mondovi fand $z = 2777$ in der Stunde $8^{h}5$. die ungefähr mit $9^{h}2$ Athener Zeit übereinstimmt, als Alex Wurlisch 1735 und ich noch weniger Meteore notirte.

Für Aug. 10 habe ich z = 136 angesetzt, d. i. Prof. Karlinsky's Angabe, in der Voraussetzung, dass es sich in diesem Falle um nur einen Beobachter handle. Die mir bekannten übrigen Angaben für August 10, so weit ich glaube, sie für stimmfähig halten zu dürfen, erfordern noch eine besondere Erwägung und dazu soll die folgende Uebersicht dienen.

Maxima von z am 10. August.

1837	z = 60	beob. von Focke	in Bremen
1839	183	Boguslawsky	Breslau
1842	68	Houzeau	Mons
1842	60	Heis	Aachen
1842	74	Schmidt	Hamburg
1844	42	„	„
1845	64	Herrick	Newhaven
1845	30	R. Schumacher	Altona
1847	55	Heis	Aachen
1847	32	Schmidt	Bonn
1849	42	Mayer	Wien
1849	20	Brünnow	Bilk
1850	32	Schmidt	Bonn
1852	66	Wolf	Bern
1852	40	Schmidt	Bonn
1853	54	Pape	Verden
1855	66	Schmidt	Olmütz
1856	54	Quetelet	Brüssel
1856	54	Schmidt	Olmütz
1898	67	„	Dresden
1859	95	„	Athen
1860	70	Secchi	D. l. Palmas
1861	103	A. Wurlisch	Athen
1863	113	Schmidt	a. See b. Ithaka
1863	136	Karlinsky	in Krakau
1864	72	Schmidt	Kephissia
1864	82	A. Wurlisch	Athen
1866	91	Schmidt	„
1866	86	A. Wurlisch	„
1867	103	Schmidt	„
1867	107	A. Wurlisch	„
1869	63	Schmidt	„
1869	75	Tupman	im Mittelmeere
1871	56	A. Wurlisch	in Athen
1871	65	Schmidt	„
1871	61	Tupman	im Mittelmeere
1874	82	Ginsberger	in Athen
1875	82	Schmidt	„
1875	117	A. Wurlisch	„
1875	83	Grucy	Spoix

Coulvier-Gravier in Paris hat zuerst bemerkt, dass am 10. August sich die Häufigkeit der Meteore von Jahr zu Jahr vermindere. Die Meteore dieser Nacht kommen durchaus nicht ausschliesslich aus dem Radianten im Pereus, sondern es sind in dieser Nacht noch 7—8 andere Radianten thätig, welche sehr viele Meteore liefern. Die Veränderung von z könnte ihren Grund darin haben, 1) dass die Häufigkeit der Perseïden variabel sei, 2) dass einer oder einige Meteorströme aufhörten, oder grosse Lücken haben, in denen die Erde bei ihrer Passage nichts antrifft.

Die Beobachtungen geben aber keine Auskunft, und es liegt nun wohl nahe, zuerst an die Aenderungen zu denken, welche die Meteorströme von Jahr zu Jahr durch die planetaren Störungen erleiden. Nehmen wir an, es seien 3 Ströme, A, B, C, welche am 10. August von der Erde mehr oder weniger berührt werden, oder mit anderen Worten, 3 Radianten sind in dieser Nacht thätig, und die Maximalzahl z aller notirten Meteore dieser Ströme sei 100. Im folgenden Jahr aber berührt z. B. die Erde den Strom A nur sehr wenig, B und C jedoch wie früher, so wird nun z = 90 vermindert erscheinen, und noch mehr, wenn im nächsten Jahre A gar nicht mehr berührt wird. Der Erfolg ist der gleiche, mag er nun herrühren von der Störung des Radiusvector der Erdbahn, oder von Störungen, welche die 3 Meteorströme selbst betreffen. Diese Variationen aber, den innern Bestand der Ströme als constant angenommen, müssen von periodischer Natur sein, und man darf hoffen, diese dereinst zu erkennen. Findet aber eine Aenderung im Bestande der einzelnen Ströme statt, kann es also, wie sich vermuthen lässt, dazu kommen, dass ein ursprünglich eng begrenzter Schwarm von Meteoren sich ausdehnt, verlängert, in Gruppen abtheilt und im Laufe langer Zeiträume sich auflöst, d. h. verschwindet, weil die einzelnen Körper von den Planeten, denen sie zu nahe kamen, angezogen wurden, so ist zu erwarten, dass man viele der jetzt bekannten Radianten vermissen, dafür aber andere erkennen wird, die jetzt fehlen. Es ist aber ohne Erinnern klar, dass solche Aenderung von z auch durch die blosse Einwirkung der Planeten auf die Bahnelemente der Meteore stattfinden kann. Viele Jahre lang kann z. B. die Erde den Strom am 10. August durchschneiden. Der Werth z, periodisch veränderlich, wegen der Störungen von kurzer Periode, wird endlich im Lauf der Jahrhunderte abnehmen und Null werden, da in Folge säcularer Störungen von sehr grosser Dauer die Erde jenen Strom gar nicht mehr berühren kann. Der Schluss also, dass in diesem Falle jener Meteorstrom überhaupt verschwunden sei, würde unzulässig sein. Erwägt man nun, wie stark z

auch in derselben Nacht bei verschiedenen Beobachtern und Umständen schwanken kann, so wird man, wenn man die z des 10. August durch eine Curve construirt, sich durch die starke Abweichung zu beiden Seiten der Curve nicht beirren lassen. Die bedeutende Verminderung von z, die C. Gravier in den 40ger Jahren bemerkte, ist sicher reell, und ebenso die Vermehrung von z um 1863. Ich habe jene Curve gezeichnet. Sie zeigt Hauptmaxima um 1839 und 1863, zugleich aber secundäre Wellen, die andeuten, dass zwischen 1839 und 1875 die Perioden von 14, 10 und 12 im Mittel also von 12 Jahren stattfanden. Wenn Jupiter es ist, der die Hauptstörungen im Radiusvector der Erdbahn bewirkt, so läge die Erklärung nahe, nur dürfte man nicht erwarten, dass die Variation von z genau dem Umlaufe des Jupiter entspräche. Es mag genügen, auf mögliche oder selbst wahrscheinliche Combinationen dieser Art hingewiesen zu haben.

Stündliche Häufigkeit der Radianten R.

Der Kürze des Ausdruckes wegen will ich durch R die stündliche Häufigkeit der activen Radianten bezeichnen, d. h. derjenigen Meteorströme, die von der Erde berührt werden, oder deren Meteore sich in der Atmosphäre entzünden. Die Zunahme von z kann abhängen 1) von dem Gesetz, welches zuerst Schiaparelli erkannt hat, und diesem Gesetze sind alle Meteore unterworfen; 2) von der zunehmenden Dichtigkeit eines Stroms, den die Erde durchläuft; 3) von der Zunahme der Häufigkeit der im Laufe einer Nacht auftretenden Ströme. Die letztere, seither unbekannte Erscheinung soll in Folgendem untersucht werden.

Die Ansicht, dass die bedeutende Zunahme von z im August allein von den Perseïden herrühre, habe ich vormals selbst getheilt; aber sie ist nicht richtig, denn von der Mitte des Juli an wird die Zahl der Ströme, welche die Erde in ihrer Bahn antrifft, erheblich grösser denn früher, und man findet, dass von der Mitte des Sommers bis Anfang Januar die Erde einer wenigstens doppelt so grossen Zahl von Meteorströmen begegnet, als in den übrigen 6 Monaten des Jahres. Es hängt aber auch die allmähliche Zunahme von z zusammen mit der allmählichen Zunahme von R, wie sich aus Folgendem klar ergiebt.

Die Zahl der activen Radianten zu bestimmen ohne Meteorbahnen zu verzeichnen, also nach dem blossen Anblicke zu notiren, fordert viel Erfahrung, grosse Uebung und ein ausreichend starkes Gedächtniss, und dies in erhöhtem Maasse, je grösser sich z und R in einer Stunde darstellen. Ich habe derartige Notirungen Niemandem unter meinen vier Gehülfen anvertrauen können und daher (seit 1853) diesen Theil der Beobachtung allein besorgt. Von 1853 bis 1876 wurde in 1156 Stunden R angemerkt. Diese Werthe wird man später sämmtlich in meinem Cataloge neben z verzeichnet finden. Die folgende Tafel giebt alles, was ich bis jetzt gefunden habe. Es sind wirkliche Mittelzahlen, nicht Curvenwerthe. S die Summe von R, n die Anzahl der Angaben.

	$6^u.5$	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	S	n	mittlere Monatswerthe
Jan.	R = —	2.6	2.1	2.2	1.7	—	2.7	—	—	—	—	—	52	23	R = 2.2
Febr.	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	—	—	3.0	—	—	41	18	2.3
März	—	—	2.1	2.0	2.2	2.1	2.5	—	—	—	—	—	61	27	2.2
April	—	—	1.8	2.5	2.1	2.6	2.3	2.8	—	3.0	—	—	153	66	2.3
Mai	—	—	2.0	2.0	2.4	2.3	2.7	2.3	3.0	2.5	—	—	166	71	2.3
Juni	—	—	—	2.0	2.5	2.9	2.8	3.0	3.0	2.6	—	—	275	106	2.6
Juli	—	—	—	3.2	3.3	4.3	5.2	4.6	6.0	4.3	—	—	932	211	4.4
Aug.	—	—	—	3.1	3.8	4.7	5.5	6.4	5.7	6.1	4.0	—	1186	262	4.5
Sept.	—	2.8	2.7	3.2	3.6	3.2	4.6	—	5.2	4.1	4.6	—	420	126	3.3
Oct.	—	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.9	5.5	3.4	5.0	3.8	4.0	381	115	3.3
Nov.	1.8	2.5	2.6	2.7	3.2	3.1	3.7	2.5	3.7	3.0	3.3	2.7	227	76	3.0
Dec.	2.5	2.4	2.9	2.2	2.5	3.3	3.6	3.0	—	—	—	2.8	163	55	2.8
Mittel	R = 2.1	2.4	2.3	2.5	2.7	3.1	3.5	3.7	4.3	3.7	3.9	3.5	S 4057	n 1156	R = 3.5

Hieraus ergiebt sich 1) dass von 6^u bis 14^u die Häufigkeit der activen Radianten zunimmt, und dann wieder abnimmt, eben so wie z (siehe die unterste Horizontalreihe, wo R von 2.1 bis 4.3 wächst). 2) dass von Januar bis Juli R nahe unverändert bleibt, dann rasch zunimmt und bis Ende December grösser bleibt als im ersten Halbjahre (siehe die letzte Verticalreihe). 3) dass die mittlere stündliche Häufigkeit von R = 3 bis 4 ist und zu dieser gehört (als Jahresmittel) der Durchschnittswerth z = 10.

So also gehören R und z zusammen und z erhält erst einen bestimmten Sinn, wenn man anzugeben vermag.

wie viel Radianten, d. h. wie viel Meteorströme sichtbare Meteore lieferten, deren Zählung zur Kenntniss der Zahl z führte.

Spezielle Beziehungen zwischen R und z.

Wenn ich, ohne auf die Stunde der Beobachtung Rücksicht zu nehmen, z mit dem jedesmal ihm gleichzeitigen Werthe R zusammenstelle, und, ähnlich wie früher, die Bezeichnungen Sz und n anwende, dabei aber alle Werthe von R, die 7 überschreiten, mit unter R = 7 einrechne, so erhalte ich folgende Uebersicht:

	R = 1		R = 2		R = 3		R = 4		R = 5		R = 6		R = 7	
Jan.	Sz=11	n=4	Sz=53	n=11	Sz=21	n=4	Sz=18	n=3	Sz=—	n=—	Sz=—	n=—	Sz=—	n=—
Febr.	—	—	5	2	55	13	29	4	11	1	—	—	—	—
März	2	1	111	23	33	6	—	—	—	—	—	—	—	—
April	34	5	206	38	136	18	34	3	11	1	—	—	—	—
Mai	19	6	210	46	105	15	45	4	6	1	10	1	—	—
Juni	6	2	227	42	122	19	101	13	21	2	—	—	—	—
Juli	8	2	190	27	601	58	562	40	760	43	345	16	543	26
Aug.	—	—	185	22	698	62	980	61	1341	51	591	23	1142	28
Sept.	—	—	224	29	421	53	221	19	36	3	52	5	82	4
Oct.	13	3	292	27	525	46	275	19	188	10	108	5	112	3
Nov.	4	1	277	31	455	28	115	8	75	6	20	1	—	—
Dec.	10	1	219	27	171	16	182	11	100	3	—	—	—	—
	S = 117	25	2199	325	3343	338	2562	185	2549	121	1126	51	1879	61

$\frac{Sz}{n}$ mit R zusammengestellt, zeigt also im Folgenden sehr klar die Abhängigkeit der Häufigkeit der Meteore von der Häufigkeit der Radianten, welche in einer Beobachtungsstunde thätig sind.

bei R = 1 ist z = 4.7 aus 25 Beob.
„ R = 2 „ z = 6.7 „ 325 „
„ R = 3 „ z = 9.9 „ 338 „
„ R = 4 „ z = 13.8 „ 185 „
„ R = 5 „ z = 21.0 „ 121 „
„ R = 6 „ z = 22.0 „ 51 „
„ R = 7 „ z = 30.8 „ 61 „

Dies sind Jahresmittel, und als solche ausserdem ungefähr der Mitternachtsstunde entsprechend. Die allgemeine, mit der Zunahme der Nachtstunden verbundene Zunahme von z, ist hier gar nicht berücksichtigt. Berechnet man nun Mittelwerthe für jeden Monat, besonders ohne für jetzt p zu berücksichtigen, so erlangt man folgende Tafel:

	R=1	R=2	R=3	R=4	R=5	R=6	R=7
Jan.	z = 2.8	4.8	5.3	6.0	—	—	—
Febr.	—	2.5	4.2	7.2	11	—	—
März	2	4.8	5.5	—	—	—	—
April	6.8	5.4	7.6	11.3	11	—	—
Mai	3.2	4.6	7.0	11.3	6	10	—
Juni	3.0	5.4	6.4	7.7	10.5	—	—
Juli	4.0	7.0	10.3	14.0	17.7	21.6	20.8
Aug.	—	8.4	11.2	16.0	26.3	25.7	40.7
Sept.	—	7.7	7.9	11.1	12.0	10.4	20.5
Oct.	4.3	10.8	11.4	14.4	18.8	21.6	37.3
Nov.	4.0	8.9	16.2	14.4	12.0	20	—
Dec.	10	8.1	10.7	16.5	33.3	—	—

Die Abhängigkeit des z von R ist auch hier deutlich, wenn auch wegen zu geringer Zahl der Angaben der vorauszusetzende regelmässige Gang der Zahlen nicht befriedigend ersichtlich wird.

Bildet man beiläufige Mittelwerthe, so findet man nun:

	R=1	R=2	R=3	R=4	R=5	R=6	R=7
Jan., Febr., März, April	z = 4.7	5.1	6.0	8.1	11.0	—	—
Mai, Juni	3 1	4.9	6.9	8.6	9.0	—	—
Juli, Aug.		4.0	7.6	10.8	15.3	22.3	24.0	31.2
Sept., Oct.		4.3	9.2	9.5	13.0	17.2	16.0	26.3
Nov., Dec.		7.0	8.5	14.2	15.6	19.4	—	—

Demnach zeigt sich, dass bei gleichbleibender Häufigkeit von R die Meteore von Juli bis December doppelt so häufig erscheinen, als von Januar bis Juni Ende.

Bisher ward nachgewiesen, dass, ähnlich wie z, auch R im Verlaufe der Nacht zunimmt und, wie es scheint, nach 15 Uhr wieder abnimmt. Die folgende Untersuchung geht noch etwas weiter, indem sie darlegen will, in welcher Weise die Beziehung zwischen z und R demjenigen Gesetze unterliegt, demzufolge das z jedes einzelnen Stromes von Abends bis Morgens zunimmt. Die einfachste Form des Problems wäre also, zu ermitteln, wie z zunimmt, wenn zu jeder Zeit nur ein einziger Strom vorhanden, oder R = 1 wäre. Da solcher Fall aber nur als seltene Ausnahme auftritt und die ohnehin nur von mir allein erworbenen Beobachtungen nicht zahlreich genug sind, so muss ein anderer Weg der Rechnung verfolgt werden. Ich stellte zuerst für alle Monate z mit R zusammen für die Zeiten 6^u0—8^u0 d. h. für (5^u5—6^u5) bis (7^u5—8^u5) etc., und bildete so 5 Abschnitte, deren letzter für 14^u0—17^u5 gilt. In diesen bildete ich Sz und n für jeden Monat und schliesslich $z = \frac{Sz}{n}$. Mit Uebergehung aller Details will ich nur das Endresultat mittheilen. Unter R = 8 sind auch alle höhern Werthe als R = 8 mit eingerechnet.

		R=1	R=2	R=3	R=4	R=5	R=6	R=7	R=8
Von 6^u0— 8^u0	z =	2.6	5.5	6.9	6.2	11	—	—	—
8.0—10.0		3.1	6.1	8.4	10.9	12.8	10.8	—	—
10.0—12.0		10.6*	6.5	9.0	12.4	19.3	14.9	16.9	20.9
12.0—14.0		3.0*	8.0	15.1	17.9	25.5	28.1	32.2	24.3
14.0—17.5		—	12.7	17.5	20.9	27.7	27.5	37.5	52.3

Betrachten wir zuerst R = 1, d. h. den Fall, dass nur ein Radiant Meteore aussendet. Es kamen solche Fälle vor von 6^u—14^u, aber später nicht mehr. Die mit * bezeichneten z sind besonders unsicher, einmal, weil der Aprilstrom zu sehr in einmaliger Beobachtung überwiegt, dann, weil die Zahl der Angaben zu gering war. R = 2, 3, 4, 5 können in jeder Stunde der Nacht vorkommen. R = 6 erst seit 8 Uhr, R = 7 und grösser erst seit 10 Uhr. Ist R = 2, so finden wir ebenso wie bei R = 3, 4, 5, 6, 7 etc. die Zunahme von z deutlich ausgesprochen, wie es zuvor schon auf anderem Wege ermittelt ward.

Es wächst also im Laufe der Nacht die Zahl der activen Radianten und für die Meteore eines jeden R besteht die bekannte Zunahme von z, die nach 15 Uhr wahrscheinlich ein Maximum überschritten hat und in eine Abnahme übergeht. Mit der Zunahme von R wächst z in folgenden Verhältnissen, wobei der jedesmal kleinste Werth von z als Einheit gelten soll.

Bei	R = 2	von 6^u0—17^u5	Zunahme von	z = 2.3		
„	R = 3	„ „ „	„ „	z = 2.5		M = 2.7
„	R = 4	„ „ „	„ „	z = 3.4		
„	R = 5	„ „ „	„ „	z = 2.5		
„	R = 2	„ 8.0—17.5	„ „	z = 2.1		
„	R = 3	„ „ „	„ „	z = 2.1		
„	R = 4	„ „ „	„ „	z = 1.9		M = 2.1
„	R = 5	„ „ „	„ „	z = 2.1		
„	R = 6	„ „ „	„ „	z = 2.5		
„	R = 2	„ 10.0—17.5	„ „	z = 1.9		
„	R = 3	„ „ „	„ „	z = 1.9		
„	R = 4	„ „ „	„ „	z = 1.7		
„	R = 5	„ „ „	„ „	z = 1.4		M = 1.9
„	R = 6	„ „ „	„ „	z = 1.8		
„	R = 7	„ „ „	„ „	z = 2.2		
„	R = 8	„ „ „	„ „	z = 2.5		

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass von Abends 6 Uhr bis Morgens 6 Uhr für jeden Strom sich der anfängliche Werth von z verdoppelt.

Mittlere Helligkeit der Meteore.

Bereits im Jahre 1868 habe ich aus den damals vorhandenen eigenen Beobachtungen die mittleren Werthe der Helligkeit = H bestimmt, indem ich für jede Stunde das Mittel der nach Sterngrössen notirten Helligkeiten berechnete. Seit jener Zeit habe ich in 8 weiteren Jahren solche Angaben erlangt und auch seit 1871 meinen Gehülfen Johannes Chantzidakis zu solchen Beobachtungen veranlasst, die er dann häufig und mit Geschick bis Sept. 1875 ausführte. Ausser 13 derartigen Angaben, die ich Herrn Capt. Tupman verdanke, liegen jetzt 1155 Mittelwerthe von H vor, die in nahe eben so viel Stunden von mir und J. Ch. gesammelt worden. Sie sind folgendermaassen vertheilt:

		Schmidt 1853—1876	Chantzidakis 1871—1875	Tupman 1869—1870
Jan.	Beob. =	26	13	—
Febr.		30	5	8
März		27	2	5
April		42	13	—
Mai		67	14	—
Juni		94	12	—
Juli		191	22	—
Aug.		229	29	—
Sept.		86	28	—
Oct.		84	10	—
Nov.		45	6	—
Dec.		63	16	—
	S =	984	170	13

Diese 1157 Mittelwerthe von H sind so berechnet, dass ich der Kürze wegen je 2 Stunden (gemäss der Signatur, die sie im Cataloge haben) vereinigte. Z. B. also das Mittel aus 6^u0 und $6^u5 = 6^u25$. Ich werde aber im Folgenden das Bruchtheil der Stunde weglassen.

	6^u	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16^u	
S u. n	(105.9—25)	(180.7—42)	(488.4—119)	(766.4—178)	(949.1—218)	(1134.5—260)	(460.2—110)	(198.6—47)	(206.8—51)	(268.2—64)	(141.0—34)	= S u. n
H =	4^m25	4.30	4.10	4.30	4.35	4.36	4.18	4.22	4.05	4.19	4.15	Neue Werthe b. 1876
H′ =	4.36	4.34	4.31	4.07	4.19	4.28	4.26	4.12	3.88	3.91	4.34	Alte Werthe b. 1868

Es findet also in allen Stunden der Nacht nahezu dieselbe mittlere Helligkeit der Meteore statt. Angedeutet ist aber eine geringe Zunahme seit 14^u. Zu diesen Werthen hat der grosse Strom des 13. Nv. 1866 nur eine Angabe geliefert, $H = 2^m1$. Auch ist an den Einfluss zu erinnern, den die allein zu Athen am 13. Nov. 1863 beobachteten Leoniden auf die Mittelwerthe nach 12^u ausgeübt haben mögen.

Die mittlere Helligkeit aller seit 1853 für diesen Zweck notirten Meteore ist endlich $\frac{SH}{n} = \frac{4939}{1157} = 4^m27$. Die Zahl dieser Meteore betrug nahe 11000.

Bildet man Mittelwerthe für die Monate und vergleicht damit die Rechnung von 1868, so ergiebt sich:

	Neue Werthe		Alte Werthe	
Jan.	$H = 4^m22$	n = 35	$H' = 4^m06$	n = 19
Febr.	4.80	44	4.98	27
März	4.33	33	4.03	11
April	4.31	54	4.30	8
Mai	4.22	80	4.21	20
Juni	4.32	103	4.12	47
Juli	4.34	215	4.16	95
Aug.	4.09	260	4.05	119
Sept.	4.33	114	4.33	56
Oct.	4.14	92	4.09	64
Nov.	4.09	49	4.02	31
Dec.	4.26	78	4.12	44

In beiden Reihen trifft das Minimum der mittleren Helligkeit auf den Februar, das Maximum auf August oder November. Der Unterschied beträgt nahe eine Sterngrösse. Untersucht man die grossen periodischen Ströme besonders und stellt die Resultate zur Vergleichung mit dem Februar-Werthe zusammen, so hat man:

Juli 25—31	$H = 4^m22$	aus 84 Beob.	Juli-Periode	
Aug. 7—13	3.99	75	Aug.-Periode, meist Perseiden	
Oct. 17—24	$H = 3^m48$	aus 49 Beob.	October-Periode	
Nov. 12—13	3.31	12	Nov.-Periode, meist Leoniden	
Dec. 11—12	3.90	14	December-Periode	
Dec. 31—36	4.14	13	Dec.-Jan.-Periode	
Febr.	4.80	44		
April 20—21	3.71	13	April-Periode, meist Lyraïden	

Dann wurden für jede Stunde SH und n zusammengestellt und $\frac{SH}{n}$ berechnet. Auch diese Tafel werde ich auslassen. H sind die neuen, H′ die alten Bestimmungen von 1868.

Die Novembermeteore verdienen noch eine besondere Beachtung; ich fand:

1865 Nov.	12	9^u2	$H = 3^m1$	}	Leoniden
	12	10.4	4.0		
	12	15.4	1.5		
1866 Nov.	12	16.0	4.6		
1868 „	12	11.1	4.0		
	12	17.0	3.3		
1869 „	12	10.5	3.0		Leoniden
1870 „	12	6.8	4.0		
1873 „	12	8.3	3.4		
1863 „	13	14.0	2.1	}	Leoniden
1866 „	13	16.7	2.1		
1871 „	13	15.5	4.6		

Es sind also nur die eigentlichen Leoniden durch grössere mittlere Helligkeit ausgezeichnet. Die berühmte Erscheinung am 27. Nov. 1872 war weniger lichtstark. In der Stunde 6^u3 fand ich H nur $= 4^m2$ aus 554 Meteoren. Später, als meine Gehülfen z = 832 und 1735 zählten, war H nicht merklich grösser, wie denn dieser Schwarm bei Weitem nicht so viele und so glänzende Boliden zeigte, wie der Leoniden-Strom 1866 Nov. 13.

Die Beziehungen der grössern Perioden der Meteore zu den activen Radianten lassen sich für jetzt etwa folgendermaassen darstellen:

Jan.-Periode, Met.	ziemlich häufig	R = 2	bis 4	1.R	überwiegend
April- „ „	mässig häufig	2	„ 3	1.R	„
Juli- „ „	häufig	3	„ 15	3.R	„
Aug.- „ „	sehr häufig	2	„ 14	2.R	„
Oct.- „ „	häufig	2	„ 10	2.R	„
Nov.- „ „	höchst zahlreich	1	„ 3	1.R	„
Dec.- „ „	häufig	2	„ 5	2.R	„

Farbe der Meteore in Beziehung auf die sichtbare Dauer der Bewegung.

Zuerst 1852 in meiner Schrift „Resultate aus 10jährigen Beobachtungen der Sternschnuppen", sodann 1865 in einem Sendschreiben an Heidinger, habe ich versucht, die mittlere Dauer der Erscheinung der Meteore mit den Farben zusammenzustellen. Jetzt kann ich nach zahlreichen Beobachtungen der letzten 10 Jahre, verbunden mit den frühern Angaben, das folgende Resultat mittheilen:

Weisse Meteore,	Dauer d. Beweg.	=	0^s 746	aus	886 Beob.
Gelbe	„ „	„	0.983	„	400 „
Rothe	„ „	„	1.627	„	188 „
Grüne	„ „	„	1.973	„	125 „

Athen, 12. October 1876. *J. F. Julius Schmidt.*

Ueber die Aufsuchung eines intra-mercuriellen Planeten.

Die Aufforderung des Herrn Le Verrier (in dem Bulletin international vom 23. September d. J.), nachzusehen, ob in den Tagen October 2—3 und 9—10 ein innerhalb der Mercursbahn befindlicher Planet vor der Sonnenscheibe sichtbar sei, ist zum Theil irrthümlich so aufgefasst worden, als enthalte diese Aufforderung die Vorherverkündigung der Erscheinung eines neuen Planeten mit derselben Sicherheit, mit welcher Herr Le Verrier einst den Ort des Neptun vorher bestimmt hat. Jene Aufforderung beruhte jedoch auf der von Herrn Le Verrier für wahrscheinlich gehaltenen Voraussetzung, dass der von Herrn Weber am 4. April auf der Sonne gesehene Fleck ein Planet sei. Nachdem erwiesen ist, dass Herr Weber nur einen gewöhnlichen Sonnenfleck gesehen hat, ist von Herrn Le Verrier eine neue Berechnung in Betreff späterer Durchgänge des fraglichen Planeten durch die Ekliptik, unter Benutzung der für zuverlässig gehaltenen Beobachtungen, ausgeführt worden. Die Resultate dieser Berechnung sind in dem folgenden Aufsatze des Herrn Le Verrier enthalten. Es ist ohne Zweifel im Interesse der Wissenschaft von Wichtigkeit, dass in der von Herrn Le Verrier angedeuteten Weise nach einem intra-mercurialen Planeten gesucht wird, selbst wenn diese Nachforschungen nur zu der Gewissheit führen sollten, dass alle Beobachtungen, welche bisher als Vorübergänge eines solchen Planeten vor der Sonne mitgetheilt worden sind, auf Irrthum beruhen.

Les planètes intra-mercurielles; par M. Le Verrier.

„Nous avons éliminé les observations insuffisantes ou inexactes et conservé celles-là seulement dans lesquelles l'observateur a constaté le mouvement propre de la tache ronde et noire.

Cinq des observations ainsi considérées, savoir 1802, octobre 10; 1839, octobre 2; 1849, mars 12; 1859, mars 26; 1862, mars 20, peuvent appartenir, aux passages d'un même corps devant le Soleil (Comptes rendus, p. 649).

Mais alors la question traitée acquiert une sérieuse importance, et il devient nécessaire d'en examiner la solution dans ses détails. Proposons-nous d'abord d'apprécier à quelle exactitude on peut arriver par l'emploi de la méthode dont il a été fait usage, et à cet effet, considérons les passages de Mercure:

La Concha, à Montevideo, le 5 novembre 1789;

Keiser, à Amsterdam, le 9 novembre 1802;

Fisher, à Lisbonne, le 5 mai 1832;

Houzeau, à Bruxelles, le 8 mai 1845,

affirment qu'ils ont été témoins du passage d'un petit corps rond et noir sur le disque du Soleil. Ils ont constaté le mouvement propre.

Bornons-nous au fait résultant de ces témoignages supposés authentiques, et voyons les conséquences qu'on en peut déduire en acceptant, aux époques des observations, pour longitudes héliocentrique du corps aperçu, les longitudes mêmes de la Terre, à midi, tirée des Tables du Soleil.

ν représentant la longitude héliocentrique du corps cherché, j le nombre de jours écoulés depuis le 5 novembre 1789, on arrive à la formule

$$\nu = 56^0{,}04 + 4^0{,}092307\,j - 7^0{,}66 \sin \nu - 9^0{,}18 \cos \nu,$$

d'où, en admettant le nœud de l'orbite par 46°, on conclut un futur passage pour le 9 novembre 1848, passage qui a été effectivement constaté à cette date. C'est celui de la planète Mercure qu'on aurait ainsi trouvée si on ne l'avait pas connue.

On est dès lors fondé à penser qu'en traitant pareillement les passages attribués à une planète intra-mercurielle, on en déduira une orbite assez exacte, pour pouvoir conclure les époques des passages ultérieurs sur le Soleil.

Mais le problème qui nous occupe est susceptible de plusieurs solutions; il est nécessaire de les déterminer. Elles sont comprises dans la formule

$$\nu = 139^0{,}94 + 214^0{,}18\,k + (10^0{,}901252 - 1^0{,}972472\,k)\,j + (-5^0{,}3 + 5^0{,}5\,k)\cos \nu,$$

j étant toujours le nombre de jours écoulés depuis 1750.0, et k étant une indéterminée qui peut recevoir des valeurs positives ou négatives, mais *nécessairement*

entières. Diverses considérations limitent d'ailleurs les valeurs admissibles de k.

Soit k=0. La solution, très-précise, est celle que nous avons donnée p. 649 des Compt. rend. La durée de la révolution est de 33ʲ02, et le demi-grand axe est égal à 0.201.

Soit k = 1. La solution est aussi exacte que la précédente. La durée de la révolution est de 27ʲ96, et le demi-grand axe est égal à 0.180.

Soit k = 2. La solution est moins précise. La révolution serait de 24ʲ25′, plus petite que la durée de la rotation du Soleil.

k = —1 donne à peu près la même exactitude que k = +2. La révolution est de 40ʲ32.

k = —2 laisse de fortes erreurs. La durée de la révolution serait de 51ʲ75.

Mais, dans toutes ces hypothèses, les époques calculées des passages par les nœuds sont à fort peu près les mêmes. Ainsi nous retrouvons:

	Passage Lescarbault 1859.	Passage Lummis 1862.
Orbite k = +2	Mars 25ʲ55 par 184°9	Mars 20ʲ41 par 180°0
k = +1	25.90 „ 185.2	20.05 „ 179.7
k = 0	26.37 „ 185.7	19.57 „ 179.2
k = —1	27.10 „ 186.4	18.82 „ 178.5

Ces passages ont été observés les 26 mars 1859 et 20 Mars 1862.

Nous pouvons, ce nous semble, dans ces conditions, nous enhardir à calculer les époques des conjonctions ultérieures qui arriveront dans le voisinage des nœuds, situés par 192°9 (nœud ascendant) et 12°9 (nœud descendant). En faisant usage de l'orbite correspondant à k = 0 on trouve:

Passages au nœud ascendant (au printemps).

Conjonction solaire	Distance au ☊	Conjonction solaire	Distance au ☊
1853 Avril 8	+ 6°0	1872 Avril 2	+ 0°6
1854 „ 6	+ 3.8	1873 Mars 31	— 1.5
1855 „ 4	+ 1.7	1874 „ 29	— 3.7
1856 „ 1	— 0.5	1875 „ 27	— 5.9
1857 Mars 30	— 2.6	1876 „ 24	— 8.0
1858 „ 28	— 4.8	1877 „ 22	—10.9
1859 „ 26	— 6.9		
1860 „ 23	— 9.1	1885 Avril 10	+ 8.2
1861 „ 21	—11.3	1886 „ 8	+ 6.0
1862 „ 19	—13.5	1887 „ 6	+ 3.9
1863 „ 17	—15.7	1888 „ 3	+ 1.7
		1889 „ 1	— 0.4
1869 Avril 9	+ 7.1	1890 Mars 30	— 2.6
1870 „ 7	+ 4.9	1891 „ 28	— 4.7
1871 „ 5	+ 2.8	1892 „ 25	— 6.9

Ces tableaux montrent ce qu'on pourrait déduire directement des rapports des mouvements de la planète et de la Terre, que les époques des passages sont régies par une période de 17 ans environ, au milieu de laquelle se présentent des passages de la planète sur le Soleil, après quoi l'on n'en peut voir pendant plusieurs années.

Lescarbault en 1859 et Lummis en 1862 ont observé à la fin d'une des séries de passages; ce qui explique pourquoi, en cherchant après eux dans la même région du ciel, les observateurs n'ont rien rencontré. Il ne devait plus rien y avoir pendant sept ou huit ans.

Une question importante se présente dès lors: y aura-t-il un passage au printemps de l'année 1877?

Le tableau précédent montre que la conjonction avec le Soleil aura lieu le 22 mars 1877 à une distance de 10°9 du nœud. Et, si l'on admettait cette distance comme certaine aussi bien que l'inclinaison de 11°58′, il n'y aurait point de passage, mais il s'en faudrait de fort peu; il suffirait pour qu'il en eût un de diminuer un peu l'inclinaison, de changer un peu la longitude du nœud, modifications très-acceptables si l'on considère l'incertitude de ces éléments et que le passage observé par Lummis en 1862 a eu lieu à une plus grande distance, 13°5 du nœud supposé.

Les astronomes voudront sans doute être très-attentifs à l'observation du phénomène, car il n'y aura ensuite aucun passage de printemps à attendre avant l'année 1885. Et les passages d'automme dont nous allons présenter le tableau ne seront pas plus favorables aux recherches.

Passages au nœud descendant (en automne).

Conjonction héliocentrique	Distance au ☋	Conjonction héliocentrique	Distance au ☋.
1867 Oct. 12	+ 6°3	1877 Sept. 19	—14°4
1868 „ 9	+ 4.2	1882 Oct. 15	+ 9.5
1869 „ 7	+ 2.2	1883 „ 13	+ 7.4
1870 „ 5	+ 0.1	1884 „ 10	+ 5.2
1871 „ 3	— 2.0	1885 „ 8	+ 3.0
1872 Sept. 30	— 4.1	1886 „ 6	+ 0.9
1873 „ 28	— 6.1	1887 „ 4	— 1.3
1874 „ 26	— 8.2	1888 „ 1	— 3.5
1875 „ 24	—10.3	1889 Sept. 29	— 5.6
1876 „ 21	—12.3		

On voit, à première vue, qu'en 1876, le passage sur le Soleil, par une distance de 12″3 au nœud, n'était pas absolument impossible, mais qu'il était fort douteux; que 1877 ne présentera pas de passage d'automne et qu'il ne faudra en attendre ultérieurement, dans cette saison, que vers 1881.

Il ne restera donc d'autre ressource, jusqu'à cette époque, que dans la recherche directe en dehors du Soleil. Mon illustre confrère, M. Janssen, ne désespère pas d'y parvenir, grâce aux perfectionnements de l'optique céleste, auxquels il a si puissamment contribué.

Pour aider à cette recherche, nous croyons utile de donner une éphéméride des élongations de la planète au Soleil.

Mais ici une autre complication se présente: les orbites diverses que nous avons établies ci-dessus coïncident, avons-nous dit, aux époques des passages par les nœuds; mais il en est tout autrement pour les temps intermédiaires. D'où résulte la nécessité de consulter les quatre orbites et d'étendre les recherches dans les quatre situations qui en résultent. Voici, pour la dernière moitié d'octobre, l'éphéméride quadruple:

AR. planète moins AR. ⊙.

	Éphémérides I	II	III	IV
Oct. 16	+27m	+40m	+32m	+ 2m
17	+19	+39	+36	+ 7
18	+10	+38	+40	+13
19	— 2	+34	+42	+19
20	—15	+28	+44	+24
21	—26	+20	+44	+29
22	—33	+12	+45	+34
23	—37	+ 1	+44	+38
24	—36	—11	+40	+42
25	—32	—20	+35	+46
26	—27	—29	+29	+49

AR. planète moins AR. ⊙.

	Éphémérides I	II	III	IV
27	—20	—35	+21	+51
28	—13	—39	+11	+52
29	— 6	—39	+ 2	+53
30	+ 1	—38	— 8	+52
31	+ 8	—34	—18	+50

Decl. planète moins Decl. ⊙.

	Éphémérides I	II	III	IV
Oct. 16	—2°3	—3°1	—2°2	—0°1
17	—1.7	—3.0	—2.5	—0.3
18	—1.0	—2.0	—2.8	—0.6
19	—0.1	—2.6	—3.0	—1.0
20	+0.9	—2.3	—3.1	—1.5
21	+1.8	—1.8	—3.2	—1.8
22	+2.4	—1.2	—3.3	—2.2
23	+2.6	—0.4	—3.3	—2.5
24	+2.6	+0.3	—3.1	—2.8
25	+2.3	+1.0	—2.8	—3.1
26	+2.0	+1.6	—2.4	—3.3
27	+1.5	+2.1	—1.9	—3.5
28	+1.2	+2.3	—1.3	—3.7
29	+0.8	+2.5	—0.6	—3.7
30	+0.4	+2.4	+0.1	—3.6
31	0.0	+2.3	+0.7	—3.5

Les deux solutions intermédiaires sont les plus précises, et l'on voit que, dans la semaine où nous entrons, elles s'accordent à donner une élongation Est s'élevant à 10 degrés au plus. Cet accord n'est pas fortuit. La planète vient de passer, à la fin de septembre, de l'autre côté du Soleil par son nœud ascendant; et, comme toutes les orbites coïncident en ce point, il subsiste, en octobre, quelque chose de cet accord."

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. Knorre an den Herausgeber.

In Nr. 2107 der Astr. Nachr. corrigirt Prof. Peters aus Clinton die Berliner Beobachtung von (144) Vibilia vom 6. Juli 1875 um 2ˢ in Rectascension. Der Fehler ist indessen in der Beobachtungszeit zu suchen. Dieselbe muss heissen (s. Astr. Nachr. Nr. 2091): 1875 Juli 6, $10^h52^m53^s$ mittl. Zt. Berlin.

Berlin, den 20. October 1876.

Berichtigungen.

Nr. 2108, S. 310, Zeile 18 von oben, ist hinzuzufügen: $14^h22^m29^s7$ Hartwig F_2 59f

„ 2108, „ 319, bei der Inhaltsangabe lies 2108 statt 2107.

Inhalt:

Zu Nr. 2109 und 2110. *J. F. Julius Schmidt.* Ueber Meteore. 321. — Ueber die Aufsuchung eines intra-mercuriellen Planeten. 347. — *V. Knorre.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 351. — Berichtigungen. 351.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, November 8.

BODL. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2111.** **23.**

Beobachtungen, angestellt auf der Universitäts-Sternwarte zu Leipzig,

mitgetheilt vom Director Dr. *C. Bruhns*.

1876	Mittl. Zeit Leipzig	Planet — Stern $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl d. Beob.	Vgl.-St.	Beobacht.
				(89) Julia.						
Jan. 8	$9^h12^m30^s$	-1^m0^s41	$-3'\,46''2$	$6^h19^m19^s18$	9.353*n*	$+37^\circ23'\,39''2$	0.401	15 : 5	1	K
				(158) Koronis.						
Jan. 18	12 34 20	−1 23.27	−2 13.1	7 6 50.04	9.127	+22 20 11.3	0.641	12 : 4	2	K
20	11 5 4	+0 31.85	−6 46.2	7 5 7.86	$-\infty$	+22 23 4.6	0.628	18 : 6	3	„
26	13 33 32	−0 49.50	+4 42.9	7 0 4.96	9.444	+22 27 54.2	0.684	9 : 3	4	„
27	12 40 58	−1 33.46	+5 28.2	6 59 21.00	9.326	+22 28 39.5	0.659	9 : 3	4	„
				(152) Atala.						
Jan. 20	8 54 56	−0 15.71	−9 4.8	2 15 22.18	9.391	+17 33 19.8	0.720	12 : 4	5	K
26	9 3 57	−1 39.36	+6 11.7	2 19 16.26	9.450	+18 2 34.8	0.729	9 : 4	6	„
				(49) Pales.						
März 24	10 49 19	−0 10.23	−4 16.6	11 15 16.80	8.384*n*	+ 0 37 33.7	0.833	16 : 8	7	K und P
30	11 6 29	−0 45.21	−1 46.5	11 11 23.54	8.675	+ 1 3 32.7	0.831	9 : 3	8	K
30	11 41 35	−0 46.30	−1 42.1	11 11 22.45	9.008	+ 1 3 37.1	0.831	9 : 3	8	P
				(160) Una.						
März 23	9 58 10	+3 46.04	+4 27.8	9 56 57.68	8.126	+15 32 35.4	0.711	13 : 5	9	K und P
24	9 23 6	+3 18.95	+4 56.2	9 56 30.58	8.577*n*	+15 33 3.7	0.711	18 : 6	9	„ „ „
				(67) Asia.						
Mai 2	13 34 23	−2 37.58	+5 13.0	14 43 34.07	9.170	−12 3 3.7	0.890	9 : 3	10	P
4	10 29 38	+2 48.70	+1 5.3	14 41 51.60	9.089*n*	−11 48 56.4	0.891	8 : 2	11	„
				(24) Themis.						
Mai 9	12 33 2	+1 43.24	+3 16.6	15 27 15.47	8.392	−19 11 45.4	0.939	15 : 5	12	P
16	12 21 36	−0 48.58	+6 17.8	15 21 32.16	8.900	−18 52 27.4	0.917	19 : 5	13	„
16	13 19 16	−0 50.77	+6 24.1	15 21 29.97	9.209	−18 52 21.2	0.911	15 : 4	13	„
21	11 54 54	−0 4.46	+0 48.3	15 17 33.14	8.786	−18 38 23.9	0.920	23 : 7	14	„
30	13 8 13	+1 32.93	−3 42.6	15 10 53.17	9.381	−18 14 5.2	0.897	12 : 3	15	„
				(78) Diana.						
Mai 16	11 13 49	−3 10.82	−2 59.9	13 42 24.10	9.092	−24 7 46.8	0.926	12 : 3	16	„
				(163)						
Mai 19	12 54 4	+0 17.13	+3 42.4	13 53 18.31	9.006	− 4 45 17.4	0.863	13 : 6	17	P
20	10 13 43	−0 13.00	+5 52.8	13 52 48.18	8.298	− 4 43 7.0	0.863	7 : 7	17	„
				(103) Hera.						
Mai 21	13 3 49	−2 17.49	−0 29.3	16 45 1.91	8.463	−14 9 21.6	0.904	20 : 5	18	P
22	11 44 58	−3 6.27	+1 2.1	16 44 13.13	8.961*n*	−14 7 50.1	0.902	4 : 1	18	„
25	13 27 21	−5 47.22	+5 48.3	16 41 32.25	9.007	−14 3 3.9	0.901	20 : 5	18	„
Juni 3	11 33 52	−4 15.89	−1 32.1	16 33 29.21	8.158*n*	−13 52 36.2	0.903	16 : 4	19	„
5	11 23 50	−4 41.46	−2 56.2	16 31 40.68	8.176*n*	−13 51 0.7	0.903	16 : 4	20	„

(18) Melpomene.

1876	Mittl. Zeit Leipzig	Planet — Stern $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	AR. app.	Lg. f. p.	Decl. app.	Lg. f. p.	Zahl d. Beob.	Vgl.-St.	Beobacht.
Mai 27	$13^h46^m33^s$	-2^m50^s77	$+0'\,37''8$	$15^h22^m45^s46$	9.386	$-1°55'\,41''9$	0.846	19 : 5	21	P
30	10 25 2	−0 27.39	+1 7.9	15 20 10.04	8.711*n*	−1 50 34.9	0.848	17 : 5	22	„
Juni 2	10 53 42	−0 59.10	+0 55.3	15 17 32.90	8.571	−1 47 3.2	0.848	14 : 5	23	„
3	10 16 51	−1 47.72	+1 41.3	15 16 44.28	8.163*n*	−1 46 12.9	0.848	15 : 5	23	„

(90) Antiope.

Mai 30	12 13 3	+1 50.32	−2 11.5	15 6 6.75	9.230	−16 32 16.7	0.834	9 : 9	24	P

(7) Iris.

Juni 19	12 5 45	−1 15.91	+2 24.5	16 26 4.99	9.198	−22 19 4.4	0.919	12 : 4	25	P
20	13 2 48	−2 12.12	+6 19.6	16 25 8.79	9.395	−22 15 8.9	0.925	15 : 4	25	„

(53) Calypso.

Juni 20	11 54 28	−0 15.52	+2 11.1	17 58 0.52	7.949*n*	−17 20 2.1	0.914	14 : 4	26	P
24	12 43 55	−1 40.38	+1 42.8	17 54 16.08	9.022	−17 23 7.6	0.910	15 : 5	27	„

Mittlerer Ort der Vergleichsterne für 1876.0.

Nr.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität
1	$6^h20^m17^s81$	$+37°27'\,16''3$	Struve pos. med. 730
2	7 8 11.61	+22 22 18.4	Weisse II 7^h210
3	7 4 34.30	+22 29 44.8	Struve pos. med. 825
4	7 0 52.73	+22 23 5.1	Weisse II 6^h1826
5	2 15 37.69	+17 42 16.5	Bonn. Beob. $+17°350$
6	2 20 55.47	+18 56 15.0	angeschlossen an Bonner Beob. $+17°373$
7	11 15 25.10	+ 0 42 1.1	Weisse I 11^h236
8	11 12 6.83	+ 1 5 29.9	Bonn. Beob. $+1°2547$
9	9 53 9.67	+15 28 11.4	Weisse II 9^h1101
10	14 46 9.34	−12 7 59.6	„ I 14^h846
11	14 39 0.57	−11 49 44.5	„ I 14^h697 und Schjellerup 6233 $\frac{1W+2S}{3}$
12	15 25 39.74	−19 14 45.5	Arg.-Oeltz. S.Z. 14634
13	15 22 18.19	−18 58 28.4	„ „ 14591
14	15 17 35.22	−18 38 55.1	„ „ 14530
15	15 9 17.64	−18 10 5.2	„ „ 14409
16	13 45 32.67	−24 4 28.3	„ „ 13207
17	13 52 58.89	− 4 48 43.7	Schjellerup 4996
18	16 47 16.74	−14 8 39.3	Weisse II 16^h876
19	16 37 42.27	−13 50 50.2	„ I 16^h698
20	16 36 19.30	−13 47 50.6	„ I 16^h673
21	15 25 33.67	− 1 56 4.2	Lamont V 4769
22	15 20 34.87	− 1 51 27.6	„ „ 4744
23	15 18 29.43	− 1 47 43.5	Copeland-Börgen 4366 und Schjellerup 5465 $\frac{CB+S}{2}$
24	15 4 13.85	−16 29 48.0	Arg.-Oeltz. S.Z. 14333
25	16 27 17.84	−22 21 14.1	„ „ 15738
26	17 58 12.85	−17 17 42.3	„ „ 17595
27	17 55 53.23	−17 24 41.7	„ „ 17531

Der Vergleichstern Nr. 20 ist wahrscheinlich in AR. um 1^s zu corrigiren.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

(89) Julia.

	B. — R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Jan. 8	-6^s44	$+74''0$

(49) Pales.

März 24	-2^s33	$-14''4$
30	−1.77	−11.8
30	−1 93	−11.9

(67) Asia.

Mai 2	-3^s85	$+12''1$
4	−3.70	+ 8.3

(24) Themis.

Mai 7	$+0^s07$	$+1''0$
16	−0.23	−2.4
16	−0.37	−3.3
21	−0.40	+1.4
30	−0.31	+0.3

(78) Diana.

Mai 16	-1^s10	$+4''7$

(103) Hera.

Mai 21	-0^s25	$+4''4$
22	−0.61	+2.4
25	−0.42	+4.0
Juni 3	−0.44	+0.7
5	−1.37*)	+1.4

*) Stern wahrscheinlich $+1^s$?

(18) Melpomene.

	B. — R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mai 27	+2s31	—2″7
30	+2.35	+0.7
Juni 2	+2.21	—4.5
3	+2.29	—6.2

(90) Antiope.

Mai 30	+2s65	—29″7

(7) Iris.

Juni 19	+3s09	+5″0
20	+2.82	+9.9

(53) Calypso.

Juni 20	—3s07	+18″0
24	—3.04	+14.1

Die Vergleichungen beziehen sich sämmtlich auf die Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1877 und 1878.

Bemerkungen.

Atala erschien Januar 20 12m—13m, Januar 26 sehr schwach.

Koronis war selbst bei ganz durchsichtiger Luft äusserst schwach.

Asia. Mai 2 und 4 bei Mondschein und durch Wolken beobachtet.

Themis war Mai 9 noch grade sichtbar; Mai 16 erschien sie bei Mondschein mindestens 11m; Mai 21 war sie wegen Dunst sehr schwach, Mai 30 kaum noch sichtbar.

Diana war Mai 16 11m5.

(163) erschien Mai 19 12m5; Mai 20 kaum noch sichtbar; Mai 21 grade noch sichtbar, aber zur Beobachtung zu schwach.

Hera. Die Beobachtung von Mai 22 ist sehr unsicher, da nur ein Satz durch Wolken erlangt werden konnte; Juni 3 erschien sie knapp 10m; Juni 5 war sie bei Mondschein grade noch sichtbar.

Antiope. Die Beobachtung ist der Schwäche des Objects wegen sehr unsicher.

Iris erschien Juni 19 mit dem Vgl.-Stern 9m nahezu gleich hell; Juni 20 wurde sie durch Wolken beobachtet.

Calypso erschien Juni 20 12h13m; Juni 24 12m5-13m.

Melpomene erschien Mai 30 9m8; Juni 3 9m8-10m.

K als Beobachter bedeutet Herrn Dr. G. Koch, der seit dem 1. Mai Observator der Sternwarte in Hamburg geworden, P = Herrn B. Peter, welcher zum Observator der hiesigen Sternwarte an Dr. Koch's Stelle ernannt wurde.

Leipzig, den 14. September 1876.

Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss am 3. September auf der Universitäts-Sternwarte in Leipzig.

Mitgetheilt von Professor Dr. ***Bruhns***.

Gegen Abend klärte es sich auf und wurde von mir an einem Plössl'schen Dialyten (81mm Oeffnung und 40f. Vergrösserung), von Herrn Weinek am Schröder'schen Cometensucher (135mm Oeffnung, 24f. Vergrösserung), von Herrn Peter am Aequatoreal, Objectiv von Steinheil (220mm Oeffnung, 72f. Vergrösserung), von Herrn Leppig an einem Fraunhofer (83mm Oeffnung, 64f. Vergrösserung), von Herrn Stud. Deichmüller an einem Fraunhofer (97mm Oeffnung, 40f. Vergrösserung), von Herrn Stud. Harzer am kleinen Refractor von Fraunhofer (117mm Oeffnung, 90f. Vergrösserung). Es wurde gefunden (m. Z. Leipzig):

	Bruhns	Weinek	Peter	Leppig	Deichmüller	Harzer
Anfang der Finsterniss	9h 6m6	—	—	9h 5m5	9h 4m0 *)	—
Erste Berührung mit Sinus Roris	—	—	—	—	9 13.9	—
Bianchini, Rand SW von Sinus Iridum	—	9h16m1	—	—	9 16.9	—
Plato Rand I. Eintritt	—	9 19.9	9h20m0	9 19.8	9 18.8	9h20m4
„ „ II. „	—	9 21.7	9 21.9	9 21.5	9 21.1	—
Lichtfleck unter Aristarch, Mitte	9 35.5	9 32.9	—	—	—	—
Endymion	—	—	—	9 37.2	—	—
Calippus, R. SW., nördliche Ecke des Mare Serenitatis	9 37.6	9 37.5	—	—	—	9 37.4
Aristarch Rand I. Eintritt	9 38.5	9 39.6	9 41.2	9 39.2	9 39.1	9 39.8

*) Erste Trübung, noch nicht voller Eintritt.

	Bruhns	Weinek	Peter	Leppig	Deichmüller	Harzer
Aristarch Rand II. Eintritt	—	—	—	9^h42^m7		
Struve Rand I. Eintritt	—	—	—	9 43.2	—	—
„ „ II. „	—	—	—	9 44.7	—	—
Euler Rand I	9^h46^m9	9^h46^m9	—	—	—	9^h47^m1
Pytheas Rand I. Eintritt	9 54.9	9 52.9	—	9 54.2	9^h55^m9	9 52.9
Berührung des Mare Crisium, Mitte von Einmart	10 4.6	10 4.3	—	10 5.6	10 6.7	10 3.7
Plinius Rand I. Eintritt	10 8.5	—	10^h13^m8	—	10 8.6	10 8.4
Proclus „ I. „	—	—	10 19.3	—	—	—
Picard „ I. „	—	—	10 21.4	—	—	—
Cap Laplace, Sinus Iridum, Austritt eines Lichtpunktes	10 45.3	10 44.3	—	—	10 45.4	10 44.1
Sinus Roris, NW.-Ecke. Austritt	10 46.9	10 48.8	—	—	—	—
Plato Rand I. Austritt	10 54.9	10 54.4	—	10 53.0	—	10 54.0
„ „ II. „	10 55.9	10 55.4	—	10 56.2	—	10 55.4
Mare Serenitatis Rand. Austritt	11 2.9	—	—	—	11 2.4	—
„ Crisium Rand. Austritt	11 7.0	—	—	11 6.9	11 6.9	—
Endymion Mitte, Austritt	—	—	—	11 17.4	—	—
Struve, Mitte, Austritt	—	—	—	11 17.9	—	—
Ende der Finsterniss überhaupt	11 20.3	11 21.2	11 19.3	11 20.9	11 19.4	11 19.6

Gegen 10^h15^m sah ich nach dem Schattencentrum hin eine gelbbraune Färbung, nach der Schattengrenze hin eine bläuliche, die erstere war gegen 10^h45^m am stärksten und verlor sich nach 11^h. Herr Weinek sah um 10^h49^m in der rechten Hälfte des Schattensegments gegen den Mondrand eine helle gelbrothe, wie gebrannter Ocker aussehende Färbung, die sich mit dem Schattensegment bewegte und bis 10^h55^m sichtbar war. Herr Peter sah die Farbe am Schattenrande blaugrün, nach dem Schattencentrum hin röthlich, besonders zeigte Sinus Roris und die benachbarten Partien eine intensiv gelbrothe Färbung, während die weitern Partien dunkelblaugrün waren. Im kleinen Cometensucher sah er die Gesammtfläche des Schattens bläulich, nach dem Schattencentrum mehr röthlich nur, doch lange nicht so intensiv wie im Aequatoreal.

Request to Astronomers.

As I am preparing for publication a supplement to Sir John Herschel's „General Catalogue of nebulae and clusters of stars", I should be very much obliged to any Astronomer who would be kind enough to send me unpublished observations of new nebulae or information about such important errors in the General Catalogue as he might have noticed by his own observations. It is desirable that such communications should reach me as below before the end of December.

Observatory, Parsonstown, Ireland. 8. Nov. 1876. *J. Dreyer.*

Plejadenbedeckung vom 6. Oct. 1876, beobachtet auf der Berliner Sternwarte.

Stern	Grösse	Mittl. Berl. Zt.	Beob.	
17b Electra	4.5	$9^h37^m12^s6$	F	Eintritt
16g Celaeno	5.6	9 57 32.6	Kn	„
23d Merope	5	10 13 14.7	„	„
		13.5	J	„
20c Maja	5	10 21 31.6	Kn	„
		21 27.8	F	„
		21 26.9	J	„
16g Celaeno	5.6	10 24 40.2	F	Austritt
		41.4	J	„
17b Electra	4.5	10 34 10.3	Kn	„

Stern	Grösse	Mittl. Berl. Zt.	Beob.	
17b Electra	4.5	$10^h34^m\ 9^s8$	F	Austritt
		9.8	J	„
24p	7.8	10 38 11.8	Kn	Eintritt
25η Alcyone	3.4	10 42 36.5	„	„
		33.6	F	„
		34.9	J	„
Anonyma 24	8	10 44 16.3	Kn	„
23d Merope	5	10 51 37.0	F	Austritt
		38.2	J	„

Stern	Grösse	Mittl. Berl. Zt.	Beob.	
20c Maja	5	$10^h56^m\ 6^s.9$	Kn	Austritt
		6.5	F	„
25η Alcyone	3.4	11 32 13.5	„	„
		14.1	J	„
		13.7	M	„

Die Beobachter waren: F = Prof. Foerster, Kn = Knorre, J = Jesse, M = Müller.

Herr Prof. Foerster beobachtete an einem $3^1/_2$füssigen Fernrohr von Dollond mit 80facher Vergrösserung, Herr Jesse an einem Spiegeltelescop mit derselben Vergrösserung, der Unterzeichnete am 9zölligen Aequatoreale mit 220facher Vergrösserung und Herr Müller an einem Cometensucher mit 14facher Vergrösserung.

Bei den Eintritten, welche durchweg am hellen Rande erfolgten, wird es rathsam sein, nur die Beobachtungen mit dem grossen Refractor (Kn) zu berücksichtigen; bei den Austritten werden dagegen Mittelwerthe aus den sämmtlichen sehr scharf beobachteten Momenten genommen werden müssen.

Die Bezeichnung der Sterne ist aus Bessel's Astronomischen Untersuchungen B. I entnommen.

Berlin, 14. October 1876. *V. Knorre.*

Bedeckung von 47 Geminorum am 1. April 1876, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte.

Eintritt, beob. von	Sternzeit	Instrument
Deichmüller	$9^h9^m21^s.28$	Pistor'scher kleiner Cometensucher
Gerst	21.86	Schröder'scher Cometensucher, 135mm, 90f. Vergrösserung
Koch	21.04	Aequatoreal, 220mm, 192f. Vergrösserung
Leppig	20.88	Fraunhofer, 83mm, 64f. Vergrösserung
Peter	21.86	„ Refractor, 117mm, 110f. Vergrösserung

Leipzig, den 26. October 1876. *C. Bruhns.*

Ueber die Bewegung des Doppelsternes 24 η Cassiopeiae.

(Auszug aus einer, der kön. ung. Akademie d. Wissenschaften in Budapest überreichten Abhandlung.)

Die Beobachtungen des Hauptsternes seit Piazzi lassen sich durch folgende Eigenbewegungen des ganzen Systems recht gut darstellen:

$$\alpha = 0^h40^m3^s.320 + 0^s.1459\ (t - 1850.0)$$
$$\delta = +57^\circ1'6''.58 - 0''.500\ (t - 1850.0)$$

Zur Bestimmung der Bahnelemente des Systems benutzte ich alle bekannten Messungen seit Herschel I mit Einschluss einer von 1875.56 am Leipziger Refractor gemachten:

{ Positionswinkel $(\theta) = 145^\circ.45$ (Meridian 1850.0)
{ Distanz $(\rho) = 5''.483$

Vorerst corrigirte ich die Positionswinkel durch die Distanzmessungen nach den Formeln

$$\theta = \Theta + 2\chi \int_{1850.0}^{t} \frac{dt}{\rho^2}, \text{ und } \chi = \tfrac{1}{2}\rho^2 \cdot \frac{d\theta}{dt}, \text{ wo sich } \Theta \text{ auf 1850.0 bezieht.}$$

χ wurde mit Hülfe einer Näherungsformel für $\frac{d\theta}{dt}$ hergeleitet; zur Auswerthung des Integrals entwickelte ich $\frac{1}{\rho^2}$ nach steigenden Potenzen von $(t - 1850.0)$. Durch so erhaltene verbesserte Positionswinkel konnte ich mir für eine Ephemeride nach den Dunér'schen Elementen (Bull. Int. 1875, Nr. 224) die Fehlercurve zeichnen, von welcher sich die Ephemeridencorrectionen im Positionswinkel ablesen:

1780	$-0^\circ.40$
1800	0.00
1820	+1.07
1840	+1.97
1860	+1.36
1880	+0.30

und daraus erhalte ich zum Schlusse meine 6 Normalpositionen:

1780	$58^\circ.90$
1800	69.03
1820	80.25
1840	94.99
1860	117.66
1880	156.38

Mit Rücksicht auf den Satz über die Constanz des Verhältnisses von Flächenräumen in der Bahn und in der Projectionsellipse corrigiren sich die 3 phoronomischen Elemente unschwer. Ich bekomme:

Zeit des Periastrons = 1706.72
Umlaufszeit = 195.235 Jahre
Excentricität = 0.6244

Knoten (☊), Länge des Periastrons (w) und Neigung (i) corrigirte ich aus den Differentialausdrücken der sphärischen Formel:

$$\mathrm{tg}\,(v + w) = \sec i \,.\, \mathrm{tg}\,(\vartheta - ☊)$$

und finde:

$$\left.\begin{array}{ll} ☊ = & 33^\circ 20' \\ w = & 229\ 27 \\ i = & 48\ 18 \end{array}\right\} \text{Aequ. } 1850.0$$

Dieses Elementensystem lässt in den Normalorten noch folgende Fehler übrig:

1	−0°02
2	+0.11
3	0°00
4	−0.05
5	+0.11
6	−0.19

Unter Berücksichtigung aller Distanzmessungen wird die halbe grosse Achse:

$$a = 8''639.$$

Daraus folgt mit der O. Struve'schen Parallaxe = 0″154:

Masse des Systems 4.63 Sonnenmassen

Halbe grosse Achse 56.10 mittl. Sonnenentfernungen.

Budapest, 9. Nov. 1876. Dr. *Ludwig Gruber.*

Ueber den periodischen Farbenwechsel von α ursae majoris.

Von Dr. *Hermann J. Klein.*

Bereits vor einigen Jahren habe ich an diesem Orte mitgetheilt, dass nach meinen Beobachtungen α ursae majoris einen periodischen Farbenwechsel zwischen intensiv feuerroth und röthlich gelb oder gelb besitzt. Die ersten Beobachtungsreihen ergaben die Dauer der Periode zu etwa 5 Wochen, fortgesetzte Untersuchungen führten auf eine mittlere Periode von nur ein paar Tage geringerer Dauer (vgl. Astr. Nachr. Band LXX, S. 105; LXXIII, S. 79). Eine Fortsetzung dieser Beobachtungen, vor Allem aber eine aufmerksame Prüfung der Farbe des Sterns durch einen zweiten Beobachter erschien dringend geboten, um den etwaigen Einfluss subjectiver Anomalien erkennen und eliminiren zu können. Leider habe ich dem Stern eine andauernde Aufmerksamkeit in den letzten Jahren nicht widmen können; dagegen ist es mir gelungen, Herrn H. Weber, der als fleissiger Sonnenbeobachter wohlbekannt ist, zu veranlassen, dem Stern seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Herr Weber hat die Beobachtungen mit jener Sorgfalt ausgeführt, welche Alle, die seine Beobachtungen kennen, bei ihm voraussetzen. Er bediente sich dazu eines Steinheil'schen Achromaten von 2⅔ Zoll Oeffnung und 3½ Fuss Brennweite bei 90facher Vergrösserung. Folgendes ist eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate bezüglich der Färbung des Sternes nach des Beobachters wörtlichen Angaben:

1876 August	22	:	weissgelb
„	24	:	blassgelb
„	25	:	gelb
„	28	:	goldgelb
1876 August	29	:	röthlichgelb
Septbr.	5	:	stark feuerroth
„	16	:	röthlichgelb, sanft
„	19	:	goldgelb
„	21	:	„
„	29	:	„ etwas matter
October	3	:	gelb
„	5	:	starkgelb
„	6		„ „
„	7		„ goldgelb
„	9		„ röthlichgelb
„	10		feuerroth, tief
„	11		hochgelb
„	12	:	„
„	13	:	hellgelb
„	18	:	reingelb
„	19	:	„
„	21	:	einfachgelb
„	24	:	gelb, schwach bläulich

„Nach diesen Beobachtungen", schreibt Hr. Weber, „scheint der Stern seinen Farbenwechsel in etwa 35 Tagen zu vollenden". November 8 schreibt mir derselbe Beobachter:

„Der Farbenton von α ursae majoris steigt wieder. gestern Abend erschien er schon mit einem schwachen Roth behaftet. Den farblosesten Ausdruck hatte er am 28. October".

Wie man sieht, bestätigen die vorstehenden Beobachtungen in überraschender Weise diejenigen, welche ich früher bei demselben Stern angestellt und in diesen Blättern mitgetheilt habe. Nachdem auf diese Weise

zwei Beobachter, völlig unabhängig voneinander und zu verschiedenen Zeiten, den bezeichneten Farbenwechsel von kurzer Periode bei α ursae majoris constatirt haben, kann die Realität der Erscheinung nicht bezweifelt werden. α ursae majoris bietet sonach den ersten Fall eines sicher constatirten Farbenwechsels von kurzer und ziemlich regelmässiger Periode.

Köln, den 10. November 1876.

Dr. *Hermann J. Klein.*

Observation of the Solar Eclipse. Sept. 17, 1876, at Windsor, N.-S.-Wales.

The atmosphere was calm and clear, and notwithstanding the small altitude of the sun at the first contact this phase was pretty well observed. The observation of the last contact was very good. The following are the Observatory mean times of observation:

First contact Sept. $17^d18^h22^m2^s6$ Last contact Sept. $17^d20^h1^m34^s3$

The eclipse was observed with a portable refracting telescope of $3^1/_4$ inches aperture provided with a power of 90 and a green shade. Owing to the sun being bidden by the house and trees the equatorial could not be employed. The place of observation was about 60 yards east of the Observatory.

Windsor, N.-S.-Wales. 21. Sept. 1876. *John Tebbutt.*

Literarische Anzeigen.

G. Zachariae, de geodaetiske Hovedpunkter og deres Koordinater. Til Brug ved Undervisningen i Officerskolens Stabsafdeling. Med 5 Planer. Kiobenhavn 1876.

In Betreff des Inhalts dieser Schrift erhielt der Herausgeber der Astr. Nachr. von dem Herrn Verfasser nachstehende Mittheilung.

Hermed tager jeg mig den Frihed at sende Dem et Exemplar af et Skrift, som jeg for nylig har udgivet. Som Titelen viser, er det tildeels en Lærebog, og det er derfor kun med Hensyn til Formen, Ordningen af Stoffet o. s. v., at jeg i sin Helhed tór betragte det som mit eget Værk. Indholdet er for en stor Deel laant andensteds fra. Dog er der forskjellige Punkter, hvorpaa jeg troer at turde henlede Deres Opmærksomhed. Som saadanne skal jeg nævne: Art. 25 (Trekanternes Form), Art. 37 (Sammenligning mellem forskjellige Basisnet), Art. 58 (Theorem, hvorefter man ved en simpel Betragtning af Figuren kan bestemme det fordelagtigste Valg af Sideligning i en Firkant). I den sidste Deel af Art. 62 fremstilles Betingelsen for, at alle paa en Station maalte Satser kunne sammendrages til en enkelt, der da ved Netudjevningen betragtes som direkte observeret. I Art. 65 tillader jeg mig den Bemærkning, at man i Henhold til den i danske Gradmaalings 2. Bd. Note 7 givne Undersógelse vistnok sadvanlig maa foretrække at slaae alle paa samme Station maalte Satser sammen til en Middelsats fremfor at anvende den saakaldte korrekte Udjevning. Det vises, at med nogle ubetydelige Modifikationer i den sædvanlige Observationsmethode vil den med den afkortede Fremgangsmaade forbundne Fejl være af forsvindende Betydning; medens Forudsætningerne for den „korrekte" Udjevningsmethode almindelig ere langt fra at være tilstede. I Art. 59, 68, 71 og 77 fremstilles „Polygonligningerne" med Benyttelse af forskjellige Koordinatsystemer. Det retvinklede System giver med samme Fordring til Nójagtigheden den simpleste Lösning. Dette System har ogsaa tidligere været anvendt i Praxis; men i de Tilfælde, som ere komne mig for Øje, har man ved Bestemmelsen af Koefficienterne til dk' erne og $d\beta'$ erne benyttet Tabulardifferenser, uagtet desse Koefficienter kunne erholdes umiddelbart som simple Differenser af de beregnede Koordinater. Art. 97, 98, 99 og 100 ere væsentlig kun at betragte som en Omredaktion af mine forskjellige Opsatser om „Slutfejlen" i Astr. Nachr. Endelig nævner jeg endnu § 2 af Femte (sidste) Afsnit, hvor Udviklingerne i Art. 109 og 110 begrunde, hvorfor Koefficienterne i Hovedformlerne, som fremstilles i Art. 111, kun udvikles indtil 2. Orden inklusive. Hvis man vil gaae videre i Nojagtighed bór man vistnok ikke undlade at tage Hensyn til de i Art. 110 fremstillede Tilvæxter.

G. Zachariae.

Notice sur l'Association internationale de Géodésie. Bruxelles, Mars 1876.

Grandeur et forme de la Terre déterminées par les mesures d'arc. Bruxelles, Mai 1876.

Grandeur et forme de la Terre. Oscillation du pendule. Bruxelles, Juin 1876.

Uebersichtskarte der norddeutschen Dreiecke und deren Verbindung durch Hessen, Pfalz und Baden mit der Schweiz. Maassstab 1 : 2000000.

Uebersichtskarte der von Preussen bis zum Jahre 1875 ausgeführten Nivellements. Maassstab 1 : 2000000.

Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Haupt-Dreiecke. 3. Theil. Herausgegeben von der trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme. Mit einer Tafel. Berlin 1876.

Publicazioni dell'Instituto topografico militare. Parte I, Geodetica. Fasc. I. — Parte II, Astronomica Nr. 1. Napoli 1875.

Commissione Italiana per la mesura del grado Europea. Processo verbale delle riunioni 1875 i Milano.

Betocchi, dei mareografi esistenti in Italia. Roma 1875.

Resoconto delle operazioni fatte per determinare la differenza di longitudine dell'Osservatorio di Brera coll'Observ. di Neuchâtel. Per Schiaparelli e Celoria. 1875.

Détermination télégraphique de la diflérence de longitude entre la station astronomique du Simplon et les Observatoires de Milan et de Neuchâtel par Plantamour et Hirsch. 1875.

Procès-verbal de la seizième séance de la Commission géodésique Suisse tenue à l'Observatoire de Neuchâtel le 15 Juillet 1876.

Notice sur les travaux géodésiques en Belgique. Gand 1876.

Anzeige.

Ein Fernrohr von etwa 4 Zoll Objectiv (mit oder ohne Stativ) oder ein **Browning'sches Spiegeltelescop** entsprechender Grösse wird zu kaufen gesucht von Dr. Epstein, Frankfurt a. M., Eckenheimer Landstrasse 53.

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland, Oesterreich, Dänemark, Schweden und Russland 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Inhalt:

Zu Nr. 2111. *C. Bruhns.* Beobachtungen, angestellt auf der Universitäts-Sternwarte zu Leipzig. 353. — *C. Bruhns.* Beobachtung der partiellen Mondfinsterniss am 3. September auf der Universitäts-Sternwarte in Leipzig. 357. — *J. Dreyer.* Request to Astronomers. 359. *V. Knorre.* Plejadenbedeckung vom 6. Oct. 1876, beobachtet auf der Berliner Sternwarte. 359. — *C. Bruhns.* Bedeckung von 47 Geminorum am 1. April 1876, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte. 361. — *Ludwig Gruber.* Ueber die Bewegung des Doppelsternes 24 η Cassiopeiae. 361. — *Hermann J. Klein.* Ueber den periodischen Farbenwechsel von α ursae majoris. 363. — *John Tebbutt.* Observation of the Solar Eclipse. Sept. 17, 1876, at Windsor, N.-S.-Wales. 365. — Literarische Anzeigen. 365. — Anzeigen. 365.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel. — Kiel. 1876, November 18.

FORLI... BODL: LI... PERIODIC...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Band 88. **Nr. 2112.** **24.**

Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse.

Von *F. Zöllner.*

In meiner vor Kurzem in den Astronomischen Nachrichten (Nr. 2082—2086) veröffentlichten zweiten Abhandlung „Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen" war ich genöthigt, zum Beweise meiner vor fünf Jahren ausgesprochenen Behauptung:

„dass es vollkommen genügt, der Sonnenoberfläche selbst quantitativ nur diejenigen elektrischen Eigenschaften beizulegen, welche man durch directe Beobachtungen an der Erdoberfläche nachzuweisen im Stande ist" *).

die Kenntniss der Luftelektricität nach absolutem Maasse vorauszusetzen. Ich erwähnte die hierüber bis jetzt vorliegende Bestimmung a. a. O. auf S. 312—314 (Separat-Abdruck S. 20—21) mit folgenden Worten:

„Eine solche Bestimmung habe ich für einen speciellen Fall in Hankel's Abhandlung „„Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse"" **) gefunden.

„Entsprechend der von Gauss gewählten physikalischen Masseneinheit von 1 Milligramm bemerkt Hankel S. 441 a. a. O. über die von ihm zu Grunde gelegten Einheiten wörtlich Folgendes:

„„Die Einheiten der Länge, Masse und Zeit seien der Reihe nach das Millimeter, das Milligramm und die Secunde. Die Einheit der beschleunigenden Kraft sei diejenige, welche in der Zeiteinheit in der Geschwindigkeit des in der Richtung der Kraft sich bewegenden Körpers eine Aenderung um die Längeneinheit erzeugt.

Die Einheit einer positiven oder negativen Elektricitätsmenge sei diejenige, welche in einem Punkte concentrirt gedacht in ihrer Abstossung (oder resp. Anziehung) auf eine gleiche positive oder negative Masse (diese ebenfalls in einem Punkte, der von dem ersten um die Einheit der Entfernung absteht, concentrirt gedacht) gleichkommt der Wirkung der Einheit der beschleunigenden Kraft auf die Einheit der Masse"".

„Hankel theilt dann S. 595 a. a. O. eine wirklich von ihm „„an dem Nachmittage eines ziemlich heiteren Septembertages zwischen Leipzig und dem nahen Dorfe Schönefeld"" angestellte Beobachtung der Luftelektricität mit und giebt für ihre Grösse, nach absolutem Maass gemessen, die Zahl 70930 an".

„Die Bedeutung dieser Zahl wird alsdann noch einmal von Hankel mit folgenden Worten *) erläutert:

(„Als später dasselbe Elektrometer, bei derselben Entfernung der Scheibchen c, c (Fig. 1) vom Goldblättchen, und mit demselben Conductor $0+1$ versehen, sich unterhalb der elektrischen Kugel befand, erhielt ich als mittleren Ausschlag bei Verbindung beider Säulenpole mit dem Blättchen 7.95; die jetzige Empfindlichkeit wird also gemessen durch $\sqrt{7.95}$ oder 2.82. Bei dieser Empfindlichkeit des Instrumentes war nach S. 592 eine Elektricitätsmenge von 8439 der oben S. 441 festgesetzten Einheiten nöthig, um aus einer Entfernung von 1000^{mm} einen Ausschlag von $\frac{2.57}{2} = 1.285$ Skalentheilen zu erzeugen. Wäre das Elektrometer in unverändertem Zustande jetzt in's Freie gebracht, und derselben Vertheilungswirkung von Seiten der atmosphärischen Elektricität, wie an dem erwähnten Septembertage in dem Augenblicke, wo ein Ausschlag von 12 Scalentheilen beobachtet wurde, ausgesetzt worden, so hätte nicht ein Ausschlag von 12 Scalentheilen, sondern ein im Verhältniss von

*) Berichte der K. S. Ges. d. W. Sitzung v. 6. Mai 1871, S. 220 und Natur der Cometen S. 124.

**) Abhandlungen der K. S. Ges. d. W. Bd. III, S. 381—599.

*) Auf Wunsch meines Collegen Hankel ist das früher von mir gegebene Citat aus seiner Arbeit hier durch die oben eingeklammerte Stelle ergänzt worden.

3.14 : 2.82 geringerer, also nur von 10.8 Scalentheilen entstehen können. Um aber einen Ausschlag von 10.8 Scalentheilen zu erzeugen, bedarf es nach dem Vorherigen der Elektricitätsmenge 70930, die sich zu 8439 verhält wie 10.8 : 1.285".)

„„Die Zahl 70930 giebt uns also ein Maass für die in dem bezeichneten Zeitpunkte jenes Nachmittags durch die atmosphärische Elektricität ausgeübte Vertheilungswirkung, das von jeder speciell elektrischen Einheit unabhängig, nur auf die gewöhnlichen in der Mechanik bisher schon gebräuchlichen Einheiten der Länge, der Masse und der Zeit gegründet ist"".

Entsprechend dieser Definition betrachtete ich den obigen Werth als die in einem Punkte concentrirt gedachte Anzahl von elektrostatischen Einheiten, welche aus der Einheit der Entfernung, d. h. aus der Entfernung eines Millimeters, von der Aufsaugevorrichtung des Elektrometers dieselbe Vertheilungswirkung erzeugte, wie die atmosphärische Elektricität an jenem Tage.

Als ich jedoch später die umfangreiche Arbeit Hankel's zu einem andern Zwecke noch einmal zu benutzen genöthigt war, entdeckte ich, dass bei Angabe des obigen Werthes für die Luftelektricität die Entfernung des Punktes, in welchem 70930 elektrostatische Einheiten concentrirt gedacht, dieselbe vertheilende Wirkung auf das Elektrometer wie die Luftelektricität ausüben, nicht zu einem Millimeter angenommen war, wie dies nach der obigen Definition erwartet werden durfte, sondern zu 1000 Millimetern. Diese Entfernung ist demgemäss, wie man sieht, eine vollkommen willkürliche Constante, welche in der obigen Angabe der Luftelektricität nach absolutem Maasse enthalten ist und für welche offenbar eben so gut ein Kilometer oder irgend eine andere Entfernung hätte gewählt werden können. Hankel hebt auch selber ausdrücklich die Willkürlichkeit in der Wahl dieser Constanten hervor, indem er S. 593 a. a. O. bezüglich dieser Entfernung bemerkt:

„„Ich setze demnach voraus, dass man durch specielle Versuche die für die verschiedenen Ausschläge des Goldblättchens etwa erforderlichen Correctionen aufgesucht, sowie ausgemittelt habe, welche Elektricitätsmenge aus einer gegebenen Entfernung, zum Beispiel 1000^{mm}, wirkend, bei einer bestimmten Empfindlichkeit des Elektrometers einen gewissen Ausschlag bewirkt"".

„Selbstverständlich muss mit Berücksichtigung dieser willkürlichen Constanten die aus der Einheit der Entfernung (1^{mm}) auf das Elektrometer wirkende Elektricitätsmenge im quadratischen Verhältniss jener willkürlichen Entfernung von 1000^{mm}, d. h. um das 1000^2fache, vermindert werden. Man hat sich demgemäss nur

$$\frac{70930}{1000^2} = 0.07093 \text{ elektrostatische Einheiten}$$

in der Einheit der Entfernung (1^{mm}) vom Elektrometer in einem Punkte concentrirt zu denken, um dieselbe Vertheilungswirkung wie die Luftelektricität an jenem Tage auf das Elektrometer auszuüben.

„Denkt man sich nun diese Elektricitätsmenge von 0.07093 elektrostatischen Einheiten gleichmässig über die Oberfläche einer kleinen Kugel von 1^{mm} Radius vertheilt, so würde die elektrische Dichtigkeit δ an der Oberfläche dieser kleinen Kugel mit dem Radius 1 ausgedrückt durch

$$\delta = \frac{0.07093}{4\pi} = 0.005654."$$

Den aus der Nichtberücksichtigung der oben erwähnten „willkürlichen Constanten" von 1000 Millimetern entsprungenen Irrthum hatte *ich selber* bereits am 1. Juli 1872 mit folgenden Worten für jeden zu berichtigen geglaubt, der weiss, was man unter einer *absoluten* Maassbestimmung zu verstehen hat*):

„In meiner Abhandlung „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen" (diese Berichte, Sitzung am 6. Mai 1871) habe ich in § 18 an einem numerisch durchgeführten Beispiele zu zeigen versucht, dass eine kleine Kugel von 11 Millimeter Durchmesser und einer Masse entsprechend einer Quantität atmosphärischer Luft von 7.6 Millimeter Barometerdruck und gleichem Volumen, unter dem Einflusse einer elektrischen Repulsion der Erde Geschwindigkeiten erlangt, welche von gleicher Ordnung mit denjenigen sind, die wir bei der Entwickelung und Ausbreitung der Cometenschweife beobachten. Es war hierzu die Kenntniss der Kraft in absolutem Maasse erforderlich, mit welcher irgend ein elektrisirter Körper eine Kugel von der angegebenen Masse und Grösse abstösst. Bei dem gänzlichen Mangel umfassender Bestimmungen dieser Art an künstlich elektrisirten Oberflächen war ich erfreut, in den umfangreichen Untersuchungen Hankel's „Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse"

*) Berichte der K. S. Ges. d. W. 1. Juli 1872. Ueber die elektrische und magnetische Fernewirkung der Sonne, S. 125 ff.

wenigstens eine solcher Bestimmungen für die Luftelektricität zu finden.

Es lag bei dieser beispielsweise durchgeführten Rechnung nicht in meiner Absicht, auf Grund des von Hankel erlangten Werthes (der mit Berücksichtigung einer hierbei willkürlich vorausgesetzten Constanten noch ausserordentlich reducirt werden muss), ein Urtheil über die wahre elektrische Fernewirkung der Erde im Weltraume abzuleiten. Wenn ich mir daher aus den Betrachtungen des betreffenden Abschnittes den Schluss zu ziehen erlaubte, „„dass es vollkommen genügt, der Sonnenoberfläche selbst quantitativ nur diejenigen elektrischen Eigenschaften beizulegen, welche man durch directe Beobachtungen an der Erdoberfläche nachzuweisen im Stande ist““, so muss die Allgemeinheit dieser Analogie bezüglich der kosmischen Fernewirkungen durch die Worte „„an der Erdoberfläche““ entsprechend limitirt werden.

Die durch die elektrischen Fernewirkungen der Weltkörper der fein vertheilten Schweifmaterie der Cometen ertheilten Geschwindigkeiten können jedoch, bei entsprechender Reduction ihrer Dichtigkeit, d. h. also der bewegten Massen, dieselben bleiben. Wenn man nun berücksichtigt, dass die oben ganz willkürlich vorausgesetzte Dichtigkeit (Luft von 7.6^{mm} Barometerdruck) die wirkliche Dichtigkeit der Cometenschweife wahrscheinlich um viele Billionen Male übertrifft (im Hinblick auf die ausserordentliche Dicke der durchschauten Schicht), so dürfte schon eine verhältnissmässig sehr geringe Intensität der elektrischen Fernewirkung der Sonne und anderer Weltkörper ausreichend sein, um einen sichtbaren Einfluss auf die feinvertheilten Massen cometarischer Dünste auszuüben.

Denn so lange nicht bestimmte, auf diese Verhältnisse besonders gerichtete Untersuchungen vorliegen, wird wohl bei Beurtheilung der den Körpern durch elektrische Fernewirkungen ertheilten Geschwindigkeiten der a. a. O. S. 215 in folgender Weise formulirte Satz den Ausgangspunkt aller darauf bezüglichen Deductionen bilden müssen:

„„*Steht ein Körper gleichzeitig unter dem Einflusse der Gravitation und freien Elektricität eines andern, so prävalirt bei zunehmender Masse die Gravitation, bei abnehmender Masse die Elektricität als bewegende Kraft*““.

Es sei schliesslich bemerkt, dass vor Kurzem auch ein italienischer Gelehrter, Felix Marco in Turin, von dessen Arbeiten ich erst nachträglich erfuhr, die elektrische Fernewirkung der Sonne und ihre Einwirkung auf die gleichfalls elektrisch erregten Dämpfe der Cometen zur Erklärung der Schweifbildung benutzt hat (vgl. Les Mondes T. 17, p. 538)“.

Das Vorstehende ist der *vollständige* Wortlaut derjenigen Erläuterungen, durch welche ich bereits 5 Monate nach dem Erscheinen meines Buches „Ueber die Natur der Cometen“ meinen Irrthum bezüglich der Interpretation der Hankel'schen Zahl 70930 berichtigt und für etwaige weitere Folgerungen unschädlich gemacht zu haben glaubte.

Nichtsdestoweniger hielt sich Herr Helmholtz dieser meiner Selbstberichtigung gegenüber zu folgender Kritik für berechtigt:

„Unser Kritiker hat später eingesehen, dass etwas in seiner Rechnung nicht in Ordnung war; er erkennt an, dass der erlangte Werth mit „„Berücksichtigung einer hierbei willkürlich vorausgesetzten Constanten noch ausserordentlich reducirt werden muss““. Diese „„Constante““ (!) meint offenbar den Betrag der Ladung jedes Milligramms oder $^1/_{100}$ Milligramm Luft, bestehend in einer Million elektrostatischen Einheiten. Wir wollen die Folgerungen aus dieser allerdings vollkommen „„willkürlichen““ Voraussetzung nicht weiter untersuchen, und nicht fragen, was geschehen würde, wenn jedes Milligramm Luft seine Nachbarn mit einer Kraft, grösser als die Schwere von 1000 Kilogramm, abstiesse.

Diese Entschuldigung könnte sonst für Herrn Zöllner am Ende verhängnissvoller werden, als wenn er sich entschlossen hätte, frei zu gestehen, er habe bei Ausführung seiner Rechnung das Milligramm mit der elektrostatischen Einheit verwechselt. Auch würde das einem Manne, der Andern gegenüber von so Catonischer Strenge ist, jedenfalls besser angestanden haben, als Ausreden zu machen, die nur Staub aufwirbeln können.

Aehnliche Rechnenfehler müssen Herrn Zöllner schon öfter begegnet sein; denn er spottet an einigen Stellen seines Buches derer, die den Flug seiner philosophischen Gedanken durch Nachweis von Rechnungsfehlern zu lähmen bemüht wären. Ein besonderes Capitel ist auch gegen die Mathematik gerichtet, welche er ebenfalls als ein Mittel zur Befriedigung der Eitelkeit und zur Abstumpfung des Denkens verdächtigen möchte. Vielleicht überzeugt ihn das vorliegende Beispiel, dass in Bezug

auf die Schärfe der Begriffe doch noch Manches von den Mathematikern zu lernen wäre".

„Ich glaube nicht, dass ich Herrn Zöllner Unrecht thue, wenn ich mein Urtheil dahin zusammenfasse, dass, was in der von ihm vorgetragenen Cometentheorie als richtig und zulässig erscheint, von Bessel herrührt, oder wie der Satz, dass für sehr kleine Massen bei gleichbleibender Dichtigkeit oder bei gleichbleibendem Pontential ihre Elektrisirung die Schwere den elektrischen Abstossungen gegenüber wirkungslos wird, so unmittelbar an Bessel's Annahmen sich anschliesst, dass Jeder, der die physikalischen Verhältnisse sich zu überlegen begann, nicht umhin konnte, es zu finden. Was aber Herr Zöllner ausserdem zur Bessel'schen Theorie hinzugethan hat, ist zweifellos falsch".

Es seien mir gegenwärtig auch noch einige Erläuterungen darüber gestattet, was ich mit der obigen Bemerkung gemeint habe, wenn ich sagte: „es muss die Allgemeinheit dieser Analogie bezüglich der kosmischen Fernewirkungen durch die Worte „„an der Erdoberfläche"" entsprechend limitirt werden".

Dass verschiedene Körper „an der Erdoberfläche", wie z. B. Bernstein, Harz und einige Mineralien, durch Reibung elektrisch werden, war bekanntlich eine bereits im Alterthume gefundene Thatsache der Beobachtung. Wenn ich nun meine früher stets festgehaltene Annahme, dass mit jener fingirten kleinen Kugel von $^1/_{100}$ Milligramm Masse und 11.38 Millimeter Durchmesser, welche ich meiner Rechnung zu Grunde gelegt hatte, nur eine elektrostatische Einheit verbunden sei, fallen lasse und dafür annehme, sie besitze so viele Einheiten, dass das *Product* aus dieser Zahl und den in einem Punkte in 1 Millimeter Entfernung concentrirten elektrostatischen Einheiten gleich der von Hankel angegebenen Zahl 70930 sei, so würden offenbar alle von mir berechneten Geschwindigkeiten, ohne irgend welche sonstigen Veränderungen der Masse der bewegten Elemente, genau dieselben geblieben sein, da nach dem bekannten Gesetze der elektrischen Wechselwirkung die Grösse bei derselben constanten Entfernung proportional dem Producte der aufeinander wirkenden Elektricitätsmengen ist. Ich hätte mir alsdann bei gleicher Wechselwirkung im Mittelpunkte meiner kleinen Kugel 266.2 elektrostatische Einheiten statt einer concentrirt denken können, und ebensoviel in demjenigen Punkte, welchen ich mir bei der Hankel'schen Messung in einem Millimeter Entfernung vorgestellt hatte. Da alsdann $266.32 \times 266.32 = 70930$, so würde unter dieser Annahme die kleine Kugel dieselbe Beschleunigung erhalten haben, wie früher, wo mit derselben nur eine, dafür aber in jenem fingirten Punkte 70930 elektrostatische Einheiten vorausgesetzt wurden. Unter dieser Annahme hätte die Oberfläche der Erde eine elektrische Dichtigkeit besessen von $\frac{266.32}{4\pi} = 21.21$ und die kleine Kugel mit dem Halbmesser $r = 5.69^{mm}$ von $\frac{266.32}{4r^2\pi} = 0.65$. Da ich nun in meiner letzten (zweiten) Abhandlung „Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen" durch „auf diese Verhältnisse besonders gerichtete Untersuchungen" gefunden habe, dass eine mässig geriebene Siegellackstange eine elektrische Dichtigkeit von 64.15 besitzt, so würde ich ohne Veränderung der Masse und Grösse der fingirten Schweifelemente vollkommen dieselben Geschwindigkeiten erhalten haben, wenn ich die Annahme gemacht hätte, die Oberfläche der Sonne besässe eine ungefähr 3 Mal kleinere elektrische Dichtigkeit (21.21) als eine geriebene Siegellackstange (64.15) und die fingirten Schweifelemente nur eine ungefähr 100 Mal geringere elektrische Dichtigkeit (0.654) als diese Siegellackstange. Wie man sieht, wären das Annahmen von elektrischen Dichtigkeiten gewesen, denen gegenüber ich berechtigt gewesen wäre, meine frühere Behauptung aufrecht zu erhalten: „dass es vollkommen genügt, der Sonnenoberfläche selbst quantitativ nur diejenigen elektrischen Eigenschaften beizulegen, welche man durch directe Beobachtungen an der Erdoberfläche nachzuweisen im Stande ist", vorausgesetzt, dass man die Worte „an der Erdoberfläche" entsprechend limitirt, d. h. nicht mehr hierunter die wirklich aus Hankel's Beobachtung sich ergebende elektrische Dichtigkeit der Erdoberfläche selber, sondern diejenige einiger auf ihr befindlichen Körper verstehe.

Es lässt sich aber die zur unveränderten Beibehaltung der von mir gefundenen Geschwindigkeiten erforderliche Elektrisirung des Erdbodens noch weiter herabsetzen, wenn ich in Uebereinstimmung mit Herrn Helmholtz einen „Weg eingeschlagen hätte, welcher physikalisch berechtigt gewesen wäre". Ich hätte zu diesem Zwecke nur meine Kugel von 1 Milligramm resp. $^1/_{100}$ Milligramm Masse und 5.69^{mm} Halbmesser als einen „Leiter, der sich vom elektrisirten Boden loslöst" zu betrachten brauchen, um der Oberfläche jener Kugel die elektrische Dichtigkeit 2δ ertheilen zu können, wenn δ die elektrische Dichtigkeit des Erdbodens bezeichnet und man mit Coulomb den, bei Berührung einer kleinen mit einer sehr grossen Kugel erforderlichen, Vergrösserungscoefficienten der elektrischen Dichtigkeit auf der kleinen Kugel gleich 2 annimmt.

Alsdann würde das Product der aus der Einheit der Entfernung (1mm) aufeinander wirkenden Elektricitätsmengen, durch deren Wechselwirkung die kleine Kugel abgestossen wurde, gleich $4r^2\pi.2\delta \times 4\pi.\delta$ gewesen sein.

Setzt man daher dieses Product gleich der Zahl von elektrostatischen Einheiten, welche die Hankel'sche Zahl angiebt, so hat man die Gleichung:

$$4r^2\pi.2\delta \times 4\pi.\delta = 70930,$$

woraus

$$\delta = 2.6.$$

Ich wäre also trotz meines „Rechnenfehlers" zu dem interessanten Resultate gekommen, dass die Oberfläche der Sonne nur ungefähr 25 Mal schwächer elektrisch als eine geriebene Siegellackoberfläche ($\delta = 61$) zu sein brauche, um unter Benutzung eines „vollkommen berechtigten Weges" den früher von mir fingirten Elementen der Cometenschweife, ohne irgend welche Veränderungen ihrer Masse und Grösse vorzunehmen, genau dieselben Geschwindigkeiten zu ertheilen, welche ich auf einem andern Wege unter der Annahme berechnet hatte, es seien jene Elemente *nur* mit einer elektrostatischen Einheit verbunden, dafür aber die Erde mit $\frac{70930}{4\pi}$ elektrostatischen Einheiten auf jedem Quadratmillimeter ihrer Oberfläche beladen.

Diese einfachen Betrachtungen erläutern und bestätigen also das in meiner zweiten Abhandlang über die physische Beschaffenheit der Cometen gefundene Resultat, nach welchem es, wie ich gezeigt habe, vollkommen ausreichend ist, der Sonnenoberfläche nur diejenige elektrische Dichtigkeit beizulegen, welche sich als Mittel aus Dellmann's zweijährigen Beobachtungen für die Erdoberfläche ergeben hat, nämlich:

$$\delta = 0.0387,$$

d. h. eine elektrische Dichtigkeit, welche mit Berücksichtigung der gleichartig und eben so stark elektrisirten Schweifelemente von molecularer Grössenordnung, nur ungefähr 67 Mal kleiner ist als der vorstehend gefundene Werth 2.6, welcher unter Beibehaltung meines „Rechnenfehlers" und meiner fingirten Elemente, auf dem mir von Herrn Helmholtz als „physikalisch berechtigt" empfohlenen Wege erlangt worden ist.

Herr Helmholtz wird mir jetzt die Frage gestatten, weshalb er dieses interessante Resultat seiner Berechnung dem nach Belehrung verlangenden „unscientific people" vorenthalten habe, da ja diese Rechnung nach seinen eigenen Worten gerade diejenige ist,

> „welche die Hauptschwierigkeit der Bessel'schen Cometentheorie beseitigt und zeigt, dass selbst so mässige elektrische Kräfte, wie sie die Elektricität unserer Atmosphäre erzeugt, die ungeheuern Geschwindigkeiten der Cometenschweife hervorbringen können, deren Theilchen einem schon von Newton beobachteten Beispiele zufolge in zwei Tagen 60 Millionen Meilen durchlaufen mussten, wenn der Schweif überhaupt aus solchen, von Cometen ausströmenden Theilchen zusammengesetzt war".

Denn dass Herr Helmholtz selber eine ähnliche einfache Rechnung wirklich ausgeführt hat, indem er richtig erkannte, dass es sich für die Berechnung der von mir gefundenen „ungeheuern Geschwindigkeiten" nur um das Product der in Wechselwirkung tretenden Elektricitätsmengen, nicht aber um die Art ihrer Vertheilung auf den Oberflächen der betreffenden Körper, d. h. von Sonne und Schweifelementen handele, so dass man bei der von ihm selber vorgeschlagenen Aenderung dieser Vertheilung keineswegs der Sonnenoberfläche eine Millionen Mal grössere Dichtigkeit beizulegen braucht, als ich dies „mit Hülfe meines Rechnenfehlers" that, um genau dieselben „ungeheuern Geschwindigkeiten" heraus zu rechnen, welche ich zur Stütze für die Richtigkeit meiner Theorie angeführt habe, — ich sage, dass Herr Helmholtz selber das Alles vollkommen klar bei seiner Rechnung erkannt hat, wird derselbe doch nicht in Abrede stellen wollen. Denn was anders als jene numerisch durchgeführte Rechnung sollte ihm denn verrathen haben, dass ich auf dem „physikalisch berechtigten Wege" „sogar noch viel staunenswerthere Resultate" erhalten hätte?

Sollte aber Herr Helmholtz dennoch die Richtigkeit meiner obigen Behauptung bestreiten wollen, so mag er dies thun, aber in Gegenwart der folgenden Worte seiner Kritik, welche ich mir erlaube, ihm hier noch einmal vorzulegen:

> „Ein Leiter also, der sich von dem so elektrisirten Boden loslöst, könnte elektrisirt sein, und wenn Herr Zöllner diesen Weg, welcher physikalisch berechtigt gewesen wäre, eingeschlagen hätte, so würde er mit Hilfe seines Rechnungsfehlers sogar noch viel staunenswerthere Resultate erhalten haben, als nach der von ihm beliebten Weise".

Schliesslich erlaube ich mir zu bemerken, dass ich zur Veröffentlichung des vorstehenden Aufsatzes durch besondere Umstände gezwungen worden bin, deren ausführliche Mittheilung ich mir vorbehalte, falls ich zu einer nochmaligen Discussion der hier behandelten Frage veranlasst werden sollte.

Die relative Helligkeit von β und γ Bootis.

Herr J. E. Gore giebt in Nr. 2108 der Astronomischen Nachrichten an, dass er in der Regel γ Bootis heller sehe als β, und glaubt für γ eine Lichtveränderung annehmen zu können, indem er sich auf den Catalog meines Himmels-Atlas beruft, der $\beta = 3^m$ und $\gamma = 3.4^m$ ansetzt. Nach genauerer Einsicht meiner Originalbeobachtungen finde ich, dass die Angabe 3.4^m auf einem Schreib- oder Druckfehler beruhe und 3.2^m heissen muss.

Die mit freiem Auge bei ganz klarer Luft bestimmten Unterschiede der Helligkeiten der Sterne habe ich nach Argelander'scher Bezeichnung in Stufen ($^1/_{10}$ Grössenklassen) angegeben.

γ finde ich um 7 Stufen heller geschätzt als β am 13. December 1848, um 6 Stufen heller am 25. April 1844, 11. August 1844, 28. Juli 1848, 29. Mai 1849; um 5 Stufen heller am 26. Mai 1849; um 4 Stufen am 7. März 1845. Nur einmal, am 27. Mai 1849, fand ich γ nahe gleich β, nur um $^1/_2$ Stufe heller.

Bei der Vergleichung von β mit δ Bootis fand ich viele Schwankungen:

1844 April	25	β 4 Stufen heller als δ
1844 Aug.	11	β 2 Stufen heller als δ
1845 März	27	desgleichen
1848 Juli	28	β 2 Stufen schwächer als δ
1848 Aug.	23	β um 1 Stufe schwächer als δ
1848 Dec.	23	β 2 Stufen heller als δ
1849 Mai	26	β 1 Stufe schwächer als δ
1849 Mai	29	β 2 Stufen schwächer als δ
1849 Juli	22	β 1.5 Stufen schwächer als δ

Münster. *Heis.*

Literarische Anzeigen.

Abhandlungen von Friedrich Wilhelm Bessel. Herausgegeben von Rudolf Engelmann, Dr. phil. In drei Bänden. Dritter Band. Mit einem Bildniss Bessel's aus dem Jahre 1839, fünf lithographirten Tafeln und dem Facsimile eines Briefes an Encke. Leipzig 1876.

Dieser letzte Band der Bessel'schen Schriften zerfällt in drei Abtheilungen, denen noch ein Verzeichniss der Schriften Bessel's hinzugefügt ist.

Die erste Abtheilung (VI. Geodäsie) enthält von dem Werke „Gradmessung in Ostpreussen, ausgeführt von Bessel und Baeyer", unverkürzt die Mittheilungen über Entstehung und Plan der Gradmessung, die Untersuchungs- und Beobachtungsmethoden, die Rechnungsvorschriften, sowie die Endresultate. Ausgeschlossen sind nur die eigentlichen Beobachtungen und die numerischen, den speciellen Fall dieser Gradmessung betreffenden Daten. Ausserdem sind aus den Astronomischen Nachrichten alle Aufsätze aufgenommen, welche sich auf die Berechnung geodätischer Vermessungen, sowie der geographischen Längen und Breiten aus geodätischen Vermessungen beziehen; ferner die Aufsätze: Bestimmung der Achsen des elliptischen Rotationssphäroids, welches den vorhandenen Messungen von Meridianbögen der Erde am meisten entspricht; neue Berechnung der Polhöhen, auf welchen die zweite in Indien ausgeführte Gradmessung beruht; über einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde; über einen Aufsatz von Ivory im Philosophical Magazine, betreffend die Berechnung geographischer Längen und Breiten aus geodätischen Vermessungen.

Die umfangreichste Abhandlung der zweiten Abtheilung (VII. Physik) ist die in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1826 enthaltene: „Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels". Der theoretische Theil ist in die vorliegende Sammlung vollständig aufgenommen, von den Beobachtungen jedoch nur Ein Versuch, als ein Beispiel der Bessel'schen Beobachtungsmethode. Die übrigen in dieser Abtheilung enthaltenen Aufsätze sind: Versuche über die Kraft, mit welcher die Erde Körper von verschiedener Beschaffenheit anzieht; Construction eines symmetrisch geformten Pendels mit reciproken Achsen; über den Einfluss eines widerstehenden Mittels auf die Bewegung eines Pendels; über den Einfluss der Dichtigkeit der Luft auf den Gang der Uhren; über das preussische Längenmaass und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maassregeln; Einfluss der Schwere auf die Figur eines auf zwei Punkten von gleicher Höhe aufliegenden Stabes; Tafel zur Reduction der Abwägungen; Methode, die Thermometer zu berichtigen; Reduction beobachteter Barometerhöhen auf Pariser Maass und die Dichte des

Quecksilbers beim Eispunkte; über Höhenbestimmungen durch das Barometer; über die Grundformeln der Dioptrik; Bemerkungen über eine angenommene Atmosphäre des Mondes; verschiedene Mittheilungen über Lufterscheinungen.

Die dritte Abtheilung (VIII. Verschiedenes) enthält, aus dem 2. Bande der Astronomischen Untersuchungen, die Abhandlungen über die Theorie der Finsternisse, und ausserdem noch eine grosse Anzahl kleinerer Aufsätze, die der theoretischen und beobachtenden Astronomie angehören, biographische Mittheilungen über Herschel, Olbers, Flemming, und zum Schlusse ein paar Artikel, welche nicht astronomischen Inhalts sind.

Die literarischen Angaben, welche den Schluss des 3. Bandes bilden, enthalten zunächst ein „Allgemeines Verzeichniss der Schriften Bessel's". Diesem liegt das von Busch angefertigte Verzeichniss zu Grunde; jedoch ist letzteres von Herrn Dr. Engelmann auf das Sorgfältigste revidirt und an vielen Stellen berichtigt und ergänzt. — Ein zweites Verzeichniss enthält Schriften, Aufsätze und Bemerkungen Anderer über Bessel.

Herr Dr. Engelmann hat den Inhalt sämmtlicher drei Bände der vorliegenden Sammlung kurz gefasst wie folgt angegeben:

„Es enthält der 1. Band, nach dem Lebensabrisse, 23 Abhandlungen über die Bewegungen der Körper im Sonnensysteme und 28 Abhandlungen aus der sphärischen Astronomie; der 2. Band 26 Abhandlungen über die Theorie der Instrumente, 31 Abhandlungen aus der Stellarastronomie und 20 Abhandlungen über verschiedene mathematische Aufgaben und Probleme; der 3. Band 11 Abhandlungen zur Geodäsie, 17 Abhandlungen zur Physik und 36 zu verschiedenen Theilen der Astronomie gehörige Abhandlungen und Aufsätze; im Ganzen in 185 Nummern 192 Stücke. Von theoretischen Arbeiten dürfte nur das Folgende fehlen: Beiträge zur Theorie der Finsternisse und Berechnungsmethoden derselben (Astron. Nachr. Band 7), über die Grundgleichung der Theorie der Finsternisse (Astron. Nachr. Band 14), die Untersuchungen über das Heliometer (Königsberger Beobachtungen 15. und 17. Abtheilung), sowie die Theile in der Abhandlung über den Einfluss der Strahlenbrechung auf Mikrometerbeobachtungen, die sich auf andere Messapparate als das Heliometer beziehen. Von diesen finden sich die 3 erstgenannten Abhandlungen, zum Theil vollständiger bearbeitet, in der Analyse der Finsternisse (Band 3) und in den beiden Arbeiten über die Theorie des Heliometers und das Königsberger Heliometer im Besonderen (Band 2); der Einfluss der Refraction auf Kreis-, Faden- und Netzmikrometer ist zwar einfacher und weniger ausführlich, aber für practische Zwecke durchaus hinreichend, in der ältern Abhandlung (Band 1) entwickelt; der Herausgeber glaubte sich daher berechtigt, die genannten Aufsätze von seiner Sammlung auszuschliessen; die angeführten Theile des letzteren um so eher, als die Astronomischen Untersuchungen noch weit verbreitet und bequem zugänglich sind".

Die Triangulation von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien. Erste Abtheilung. Vergleichung der Maassstäbe des Repsold'schen Basis-Mess-Apparates mit dem Normalmeter. Von Dr. J. A. C. Oudemans. Batavia 1875.

Annalen der Sternwarte in Leiden, herausgegeben von Dr. H. G. van de Sande Bakhuysen. Vierter Band. Haag 1875.

Enthält Zonen-Beobachtungen zwischen 29°50′ und 35°10′ Declination, angestellt von 1870 Sept. 23 bis 1872 Mai 26, und deren Reductionen.

Astronomical and Meteorological Observations made during the Year 1873, at the United States Naval Observatory. Rear-Admiral B. F. Sands, U. S. N., Superintendent. Washington 1875.

Bullettino meteorelogica dell'Osservatorio della Regia Universita di Torino. Anno X (1875).

Resultate der meteorologischen Beobachtungen an den selbstregistrirenden Instrumenten der Sternwarte zu Bern für das Jahr 1875 von Prof. Dr. A. Forster nebst Publikationen der forstlich-meteorologischen und phänologischen Stationen des Kantons Bern, mitgetheilt von Kantonsforstmeister Fankhauser. Bern 1876.

Observaciones meteorológicas efectuadas en el Observatorio de Madrid desde el die 1° de Diciembre de 1871 al 30 de Noviembre 1873. Madrid 1873, 1874.

Resúmen de las Observaciones meteorológicas efectuadas en la Peninsula desde el dia 1° de Diciembre 1871 al 30 de Noviembre 1873. Madrid 1873, 1875.

Anuario del Observatorio de Madrid. Ano XIII. 1873. Ano XIV. 1876. Madrid 1872, 1875.

Esposizione del metodo dei minimi quadrati per Annibale Ferrero. Firenze 1876.

Déclinaisons moyennes corrigées des étoiles principales pour l'époque 1845.0 déduites des observations faites au cercle vertical de Poulkova dans les années

1842—49 et recherches sur les erreurs de division du cercle par Magnus Nyrén. St. Pétersbourg 1875.

Enthält, nach Beobachtungen von Dr. C. A. F. Peters, die mittleren Declinationen für 1845.0 von 374 Sternen von der 1. bis zur 4. Grösse, von 59 Sternen geringerer Helligkeit, und ausserdem die scheinbaren Declinationen für die beobachteten Culminationszeiten der Sonne, des Mondes und der Planeten von 1872 März 11 bis 1849 Juli 8.

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königliche Sternwarte) pro Band mit 12 Mark deutscher Reichsmünze, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die von der Expedition mit der Post versandten Exemplare ist der Preis pro Band für Deutschland, Oesterreich, Dänemark, Schweden und Russland 15 Mark deutscher Reichsmünze, für England 15 sh., für Frankreich 18 Francs, für Italien 20 Lire, für Nordamerika $3^2/_3$ Dollars, für Holland $1^1/_2$ holländische Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 60 Pfennigen, abgelassen.

Den Hauptdebit dieses Blattes hat, wie bisher, die Buchhandlung von W. Mauke Söhne in Hamburg.

Berichtigungen.

Nr. 2109. Bei der Inhaltsangabe lies 2107 statt 2017.

Zu der Abhandlung: „Ueber die physikalischen Beziehungen zwischen hydrodynamischen und elektrodynamischen Erscheinungen“ u. s. w. (Berichte der Kgl. Sächs. Ges. d. W. v. 12. Febr. 1876):

Auf Seite 223 der vorliegenden Schrift ist *„perpetual motion“* durch *„beharrliche Bewegung“* übersetzt worden. Ich bin nachträglich belehrt worden, dass die englische Sprache gar kein besonderes Wort besitzt, um den Begriff einer *„beharrlichen Bewegung“* von dem wesentlich hiervon verschiedenen Begriff eines *„Perpetuum mobile“* zu unterscheiden, indem auch dieser Begriff durch *„perpetual motion“* *), *„the perpetual motion“* *) und *„a perpetual motion“* **) wiedergegeben wird. Demgemäss beruht meine a. a. O. ausgesprochene Behauptung, dass Herr Tait auch die *„beharrliche Bewegung“* als einen Widerspruch gegen das Princip der Erhaltung der Energie betrachte, und ihm der Begriff des lateinischen Wortes *„perpetuum mobile“* unbekannt geblieben sei, auf einem Irrthum, den ich mir hierdurch zu berichtigen erlaube. *F. Zöllner.*

*) Balfour Stewart. The conservation of Energy. London 1874. p. 140. „He can prove that *perpetual motion* is impossible“.

*) P. G. Tait. Sketch of Thermodynamics. Edinburgh 1868. p. 57. „Therefore *the perpetual motion* might be obtained“.

**) Rees. Cyclopaedia. London 1819. Vol. XXIV. Article: *Motion.*

„This celebrated problem of *a perpetual motion* consists in the inventing of a machine: which has the principle of its motion within itself“.

„To find *a perpetual motion*, or to construct an engine etc....

„The possibility of *a perpetual motion* etc....

Inhalt:

Zu Nr. 2112. *F. Zöllner.* Ueber die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse. 369. — *Heis.* Die relative Helligkeit von β und γ Bootis. 379. — Literarische Anzeigen. 379. — Anzeige. 383. — Berichtigungen. 383.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Kiel. 1876, December 2.

Register.

A.

(151) Abundantia, siehe Planeten.
(145) Adeona, „ „
(143) Adria, „ „
(96) Aegle, „ „
(159) Aemilia, „ „
Airy, Director der Sternwarte in Greenwich.
Note on the Sun-spot of 1876 April 4 299
(124) Alceste, siehe Planeten.
(119) Althaea, „ „
(113) Amalthea, „ „
(29) Amphitrite, „ „
(64) Angelina, „ „
(129) Antigone, „ „
(90) Antiope, „ „
Anzeigen, betreffend die Astronomischen Nachrichten 367.383
— betreffend Bücher 191
— „ Instrumente 191.367
— literarische 77.111.301.317.365.379
Arithmetisches Mittel. Ueber dasselbe von *Schiaparelli* 141
— Ueber dasselbe von *Stone* 61
(105) Artemis, siehe Planeten.
(67) Asia, „ „
Astronomische Nachrichten, Berichtigungen zu denselben unter Berichtigungen.
(152) Atala, siehe Planeten.
(36) Atalante, „ „
(111) Ate, „ „
(94) Aurora, „ „
Austin, Astronom in Washington.
Ephemeriden-Correction der (129) Antigone 315
(136) Austria, siehe Planeten.

B.

(83) Beatrix, siehe Planeten.
Becker, E., Dr., Observator der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen von Planeten 29.31
„ „ Vergleichsternen 17—27
(28) Bellona, siehe Planeten.
Berichtigungen, zu den Astronomischen Nachrichten
Nr. 2023 207
„ 2040 207
„ 2087 63.207
„ 2103 287
„ 2107 383
„ 2108 351
— zu der Abhandlung „Ueber die physikalischen Beziehungen zwischen hydrodynamischen und elektrodynamischen Erscheinungen“ etc. (Berichte der Königl. Sächs. Ges. d. W. vom 12. Februar 1876) 383
Berlin, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 359.361
Birmingham, J., in Tuam, Ireland.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend einen vermuthlich neuen Stern 63
Bredichin, Prof., Director der Sternwarte in Moskau.
Sur la queue normale de la comète 1862 II 253.255
„ „ „ de la comète c 1874 (Coggia) 219
Bruhns, C., Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 Spt. 3 357

Bruhns, C., Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtung des Planeten (165) 239
Mittheilung von Beobachtungen 353.361
(123) Brunhild, siehe Planeten.
Burnham, S. W., Astronom in Chicago.
Seventh Catalogue of New double stars 225
Ueber den Doppelstern Σ 2344 285

C.

(53) Calypso, siehe Planeten.
(114) Cassandra, „ „
(1) Ceres, „ „
(84) Clio, „ „
(97) Clotho, „ „
(104) Clymene, „ „
Coffin, J. H. C., Superintendent of the American Ephemeris and Nautical Almanac in Washington.
Mittheilung der Ephemeriden-Correction der (129) Antigone 315
Comet IV 1847. Bahnbestimmung desselben von *Schur* 209
— 1862 II. Ueber dessen Schweif von *Bredichin* 253.255
— b 1874 (Winnecke),
beobachtet 1874 April 21 von *Müller* 33
23 „ „ 33
Mai 2 „ „ 33
— c 1874 (Coggia),
über den Schweif desselben von *Bredichin* 219
— d 1874 (Borrelly),
beobachtet 1874 August 19 von *Knorre* 33
21 „ „ 33
22 „ „ 33
27 „ „ 33
— a 1875 (Encke),
beobachtet 1875 März 3 von *Tietjen* 33
4 „ *Vogel* 33
(88) Concordia, siehe Planeten.
Copeland, R., Dr., Astronom in Dublin.
Beobachtungen von Planeten 221
(65) Cybele, siehe Planeten.
(133) Cyrene, „ „

D.

Davis, C. H., Rear-Admiral, Director der Sternwarte in Washington.
Schreiben an den Herausgeber 131
Mittheilung von Beobachtungen 297
Deichmüller, in Leipzig.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 September 3 357
Beobachtung einer Sternbedeckung 361
(78) Diana, siehe Planeten.
Doberck, W., Astronom am Markree Observatory.
Elemente von η Cassiopejae 45
„ „ σ Coronae 233
„ „ μ Draconis 63
„ „ ι Leonis 63
„ „ ω „ 109
„ „ ξ Librae (Scorpii) 297
„ „ λ Ophiuchi 287
„ „ Σ 1757 63
„ „ Σ 1819 63
Vergleichung der Beobachtungen von:
μ^2 Bootis 199.201
44 „ 199.201
η Cassiopejae 199.201
γ Leonis 199.201
τ Ophiuchi 199.201
mit Elementen.
Doppelsterne.
Siebenter Catalog von neuen, von *Burnham* 225
Elemente von η Cassiopejae von *Doberck* 45
„ „ σ Coronae „ „ 233
„ „ μ Draconis „ „ 63
„ „ ι Leonis „ „ 63
„ „ ω „ „ „ 109
„ „ ξ Librae (Scorpii) „ 297
„ „ λ Ophiuchi „ „ 287
„ „ Σ 1757 „ „ 63
„ „ Σ 1819 „ „ 63
Beobachtungen von μ^2 Bootis
44 „
η Cassiopejae
γ Leonis
τ Ophiuchi
mit ihren Elementen verglichen von *Doberck* 199.201
Ueber die Bewegung von η Cassiopejae von *Gruber* 361
Ueber Σ 2344 von *Burnham* 285
Dreyer, J., Astronom in Parsonstown in Irland.
Aufforderung in Bezug auf die Herausgabe eines Supplementbandes zu Sir John Herschel's Nebelcatalog 359

E.

(60) Echo, siehe Planeten.
(13) Egeria, „ „
(130) Electra, „
Electricität, atmosphärische, über Messung derselben nach absolutem Maasse von *Zöllner* 369

Erde, über die Gestalt derselben von *A. Fischer* 81.247
„ *Hann* 203.305
(45) Eugenia, siehe Planeten.
(15) Eunomia, „ „
(75) Eurydice, „ „
(27) Euterpe, „ „

F.

(109) Felicitas, siehe Planeten.
(72) Feronia, „ „
Fischer, A.
Die Gestalt der Erde und die Pendelmessungen 81
Schreiben an den Herausgeber 247
(8) Flora, siehe Planeten.
Förster, W., Prof., Director der Sternwarte in Berlin.
Beobachtung von Sternbedeckungen 359.361
Frisby, Astronom in Washington.
Beobachtung der Saturnsbedeckungen 1876 Aug. 6 und Sept. 2 297

G.

(74) Galatea, siehe Planeten.
(122) Gerda, „ „
Gericke, H., Dr., Astronom in Leipzig.
Beobachtungen von Planeten 237
Gerst, in Leipzig.
Beobachtung von Sternbedeckungen 361
Gore, J. E.
On the relative brilliancy of β and γ Bootis 315
Gruber, L., Dr., Astronom in Budapest.
Ueber die Bewegung des Doppelsternes 24 η Cassiopejae 361
Grützmacher, A. W., Observator der Sternwarte in Kiel.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 317

H.

Hall, A., Professor in Washington.
Beobachtungen der Uranus-Satelliten 133.135.137
„ des Neptun-Satelliten 131.133
„ „ Siriusbegleiters 137
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 September 28 297
Beobachtung der Saturnsbedeckung 1876 Aug. 6 und Sept 2 297
Hann, J., Professor in Wien.
Schreiben desselben an den Herausgeber, enthaltend Bemerkungen über die Gestalt der Erde 203.305
Harkness, Astronom in Washington.
Beobachtung der Saturnbedeckung 1876 Aug. 6 297
Hartwig, Astronom in Strassburg.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 308.309
Beobachtungen von Sternbedeckungen 309.310.311
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 September 3 311
Harzer, in Leipzig.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 September 3 357
(6) Hebe, siehe Planeten.
(100) Hecate, „ „
(108) Hecuba, „
Heis, E., Professor in Münster.
Ueber die relative Helligkeit von β und γ Bootis 379
(101) Helena, siehe Planeten.
Helmert, Professor in Aachen.
Ueber die Genauigkeit der Formel von Peters zur Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit 113
Henry, Paul, Astronom in Paris.
Entdeckung des Planeten (164) 189
Henry, Prosper, Astronom in Paris.
Entdeckung des Planeten (162) 31
„ „ „ (168) 295
(103) Hera, siehe Planeten.
(135) Hertha, „ „
(153) Hilda, „ „
Holden, E. S., Astronom in Washington.
Beobachtungen der Uranus-Satelliten 133.135.137
„ des Neptuns-Satelliten 131.133
„ „ Siriusbegleiters 137
Vergleichung von Beobachtungen des Neptuns-Satelliten mit Newcomb's Tafeln 183
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 September 28 297
Holetschek, J., Dr., Astronom in Wien.
Beobachtungen von Planeten 69.71
Hornstein, C., Prof., Director der Sternwarte in Prag.
Mittheilung von Beobachtungen 317
(10) Hygiea, siehe Planeten.

J.

Jablonowski'sche Gesellschaft.
Preisaufgaben derselben 187
Bemerkung zu den Preisaufgaben für 1878 251

Jesse, Astronom in Berlin.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 359.361
Instrumente, gesuchte 367
verkäufliche 239
Intramercurieller Planet. Ueber die Bahn eines vermeintlichen von *Leverrier* 295.347
Bemerkung hierzu vom Herausgeber 347
Jordan, W., Professor in Karlsruhe.
Ueber terrestrische Refraction 99
(7) Iris, siehe Planeten.
(89) Julia, „ „
(3) Juno, „ „
Jupiter, beobachtet von *Oppenheim* 195
Strasser 73
Jupiterstrabanten. Verfinsterungen derselben, beobachtet in Strassburg 308.309

K.

Kiel, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst 317
Kirkwood, D., Prof. in Blomington, Indiana, U. S. A.
On some remarkable Relations between the mean Motions of the Primary Planets 77
Klein, H. J., Dr. in Köln.
Ueber den periodischen Farbenwechsel von α Ursae majoris 363
Knorre, Assistent der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen von Planeten 29.31.33.35.37.39 41.241.243
Beobachtungen von Vergleichsternen 17-27.41
„ des Cometen d 1874 (Borrelly) 33
„ von Sternbedeckungen 359.361
Correction einer Beobachtung der (144) Vibilia 351
Mittheilung der Wiederauffindung der (66) Maja 287
Mittheilung der Entdeckung des Planeten (161) 15
„ „ „ „ „ (167) 255
Koch, Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtung von Planeten 353
„ einer Sternbedeckung 361
(158) Koronis, siehe Planeten.
Krüger, A., Prof., Director der Sternwarte in Gotha.
Ueber die Conjunction der Venus mit λ Geminorum 1876 Aug. 18 111
Küstner, in Strassburg.
Beobachtung einer Sternbedeckung 310

L.

Lamp, E., Dr. in Berlin.
Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für Micrometerschrauben 179
Leipzig. Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 September 3 daselbst 357
Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst 361
Leppig in Leipzig.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 September 3 357
Beobachtung einer Sternbedeckung 361
(68) Leto, siehe Planeten.
(35) Leucothea, „
Leverrier, Director der Sternwarte in Paris.
Ueber intramercurielle Planeten 295.347
Litchfield. Beobachtung der Saturnsbedeckung 1876 Sept. 2 daselbst 315
Literarische Anzeigen, siehe Anzeigen.
(165) Loreley, siehe Planeten.
(146) Lucina, „ „
(141) Lumen, „ „
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Düsseldorf.
Beobachtungen von Planeten 143
Elemente der (56) Melete 141
(110) Lydia, siehe Planeten.

M.

(66) Maja, siehe Planeten.
Mars, beobachtet von *Oppenheim* 193.195
„ „ *Strasser* 73
Ueber dessen Masse von *Powalky* 257
Marth, A., Astronom in London.
Ephemeriden der Saturns-Satelliten 145
(56) Melete, siehe Planeten.
(18) Melpomene, siehe Planeten.
Mercur, beobachtet von *Oppenheim* 193
Meteore. Ueber dieselben von *Schmidt* 321
(9) Metis, siehe Planeten.
Micrometerschrauben. Ueber die Bessel'sche Correctionsformel für dieselben von *Lamp* 179
Millosevich, E., Prof. in Venedig.
Beobachtung der Saturnsbedeckung 1876 Juli 10 191
(93) Minerva, siehe Planeten.
(102) Miriam, „ „
Moesta, Prof., Astronom in Dresden.
Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor 1
Mond. Ueber dessen aschgraues Licht von *Possner* 279
Mondfinsterniss 1876 Sept. 3, beob. in Leipzig 357
Müller, Astronom in Berlin.
Beobachtung des Cometen b 1874 (Winnecke) 33
„ von Sternbedeckungen 359.361

N.

Nebel. Ueber einige im Cap-Cataloge fehlende von *Schmidt* 137
(51) Nemausa, siehe Planeten.
(128) Nemesis, „ „
Neptun, beobachtet von *Holetschek* 69
Oppenheim 199
Neptuns-Satellit, beobachtet von *Hall* und *Holden* 131.133
— Vergleichung von Beobachtungen mit Newcomb's Tafeln von *Holden* 183
(71) Niobe, siehe Planeten.

O.

Oppenheim, H., Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg.
Beobachtungen von Planeten 193

P.

(49) Pales, siehe Planeten.
Palisa, J., Director der Marinesternwarte in Pola.
Wiederauffindung der (66) Maja 287.293
(2) Pallas, siehe Planeten.
(55) Pandora, siehe Planeten.
(11) Parthenope, siehe Planeten.
Pechüle, C. F., Dr., Astronom in Kopenhagen.
Sur une meilleure méthode pour fair les mésures héliométriques à l'occasion d'une passage de Vénus sur le soleil 65
(118) Peitho, siehe Planeten.
Pendelmessungen. Ueber Resultate aus denselben in Bezug auf die Gestalt der Erde von *A. Fischer* 81.247
— von *Hann* 203.305
Perrotin, Astronom in Toulouse.
Entdeckung des Planeten (163) 31
Peter, Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtung von Planeten 353.355
„ der Mondfinsterniss 1876 September 3 357
Beobachtung einer Sternbedeckung 361
Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Kiel.
Bemerkung über die Aufsuchung eines intramercuriellen Planeten 347
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Kiel.
Ueber ein kleines Passagen-Instrument von A. Steger junior in Kiel 239
Beobachtung von Sternbedeckungen 317
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte in Clinton.
Entdeckung des Planeten (165) 223
„ „ „ (166) 239
„ „ „ (167) Urda 255
Ueber die Bahn von (144) Vibilia 289
Beobachtung von Planeten 281
„ des Siriusbegleiters 137
Planeten. Ueber einige bemerkenswerthe Beziehungen zwischen den mittleren Bewegungen der Hauptplaneten von Kirkwood 77
— kleine. Ueber Grössenbestimmungen derselben von *Weiss* 181
(1) Ceres, beob. von *Holetschek* 69
Oppenheim 195
(2) Pallas, beob. von *Holetschek* 69
(3) Juno, „ „ „ 69
(4) Vesta, „ „ *Oppenheim* 195
(6) Hebe, „ „ *Luther* 143
(7) Iris, „ „ *Becker* 29
Gericke 237
Holetschek 69
Peter 355
(8) Flora, beob. von *Becker* 29
(9) Metis, „ „ „ 31
Copeland 221
Holetschek 71
Strasser 73
(10) Hygiea, beob. von *Holetschek* 69
(11) Parthenope, „ *Luther* 143
(12) Victoria, „ „ *Becker* 31
Holetschek 71
Strasser 73
(13) Egeria, beob. von *Becker* 31
Copeland 223
Holetschek 71
Strasser 75
(15) Eunomia, beob. v. *Holetschek* 69
Oppenheim 195
(18) Melpomene, beob. v. *Gericke* 237
Oppenheim 195
Peter 355
(24) Themis, beob. von „ 353
(26) Proserpina, „ „ *Becker* 29
Holetschek 71
(27) Euterpe, beob. von *Gericke* 237
(28) Bellona, „ „ *Becker* 31
(29) Amphitrite, „ *Holetschek* 69
(35) Leucothea, „ *Luther* 143

Planeten, kleine.
(36) Atalante, beob. von *Schulhof* 49
(45) Eugenia, „ „ *Becker* 29
Schulhof 51
(49) Pales, beob. von *Koch* 353
(51) Nemausa, „ „ *Gericke* 237
(53) Calypso, „ „ *Peter* 355
(55) Pandora, „ „ *Schulhof* 51
(56) Melete, „ „ *Knorre* 33
Elemente derselben von *Luther* 141
(58) Concordia, beob. von *Strasser* 75
(60) Echo, „ „ *Knorre* 33
(64) Angelina, „ „ „ 33
(65) Cybele, „ „ *Becker* 31
Schulhof 53
(66) Maja. Wiederauffindung durch *Palisa* 287.293
(67) Asia, beob. von *Peter* 353
Schulhof 49
(68) Leto, beob. von „ 51
(71) Niobe, „ „ *Strasser* 75
(72) Feronia, „ „ *Becker* 29
Schulhof 51
(74) Galatea, beob. von *Knorre* 33
(75) Eurydice, „ „ *Becker* 31
Copeland 221
Holetschek 71
Strasser 73
(78) Diana, beob. von *Knorre* 241
Peter 353
(83) Beatrix, beob. von *Knorre* 33
(84) Clio, „ „ „ 33
(88) Thisbe, „ „ *Becker* 29
Holetschek 71
Schulhof 51
(89) Julia, beob. von *Becker* 31
Koch 353
(90) Antiope, beob. von *Knorre* 33.241
Luther 143
Peter 355
(93) Minerva, beob. von *Becker* 29
Schulhof 51
(94) Aurora, beob. von *Knorre* 33.241
(96) Aegle, „ „ *Schulhof* 53
(97) Clotho, „ „ *Becker* 31
Copeland 223
Strasser 75
(100) Hecate, beob. von „ 75
(101) Helena, „ „ *Knorre* 35
(102) Miriam, „ „ „ 241
(103) Hera, „ „ *Peter* 353

Planeten, kleine.
(103) Hera, beob. von *Schulhof* 49
(104) Clymene, „ „ *Knorre* 35
(105) Artemis, „ „ „ 35
(108) Hecuba, „ „ *Becker* 29
Knorre 35
Schulhof 51
(109) Felicitas, beob. von *Knorre* 35
Schulhof 49
(110) Lydia, beob. von *Knorre* 35
Schulhof 51
(111) Ate, beob. von *Copeland* 223
Strasser 75
(113) Amalthea, beob. von *Becker* 29
Schulhof 51
(114) Cassandra, beob. von *Knorre* 35
(115) Thyra, beob. von *Becker* 31
Holetschek 71
Strasser 73
Tietjen 35
(116) Sirona, beob. von *Knorre* 35
(118) Peitho, „ „ „ 35.241
Luther 143
(119) Althaea, beob. von *Knorre* 241
(122) Gerda, „ „ „ 241
(123) Brunhild, „ „ „ 35
Elemente derselben von *Rogers* 223
(124) Alceste, beob. von *Becker* 29
Holetschek 69
Schulhof 51
(126) Velleda, beob. von *Knorre* 35
(128) Nemesis, „ „ *Becker* 29
Knorre 35
Schulhof 51
(129) Antigone, beob. von *Becker* 31
Knorre 35
Ephemeriden-Correction von *Austin* 315
(130) Electra, beob. von *Knorre* 35
Schulhof 51
(133) Cyrene, beob. von *Knorre* 35
(134) Sophrosyne, „ „ „ 37
Schulhof 49
(135) Hertha, beob. von *Holetschek* 71
Knorre 37
Schulhof 53
Strasser 73
(136) Austria, beob. von *Becker* 31
Knorre 37
Schulhof 53
Strasser 75

Planeten, kleine.
(138) Tolosa, beob. von *Knorre* 37
(140) Siwa, „ „ „ 37
(141) Lumen, „ „ „ 37
Schulhof 49
Tietjen 37
(142) Polana, beob. von *Knorre* 37
Schulhof 49
(143) Adria, beob. von *Knorre* 39
Schulhof 49
(144) Vibilia, beob. von *Knorre* 39
Schulhof 17
Strasser 75
Tietjen 39
Elemente derselben von *C. H. F. Peters* 289
Correction einer Beobachtung derselben von *Knorre* 351
(145) Adeona, beob. von *Knorre* 39
(146) Lucina, „ „ „ 39
(147) Protogeneia, „ „ 39
Schulhof 53
Tietjen 39
(148) beob. von *Becker* 31
Knorre 31.39
(149) beob. von „ 41
(150) „ „ „ 41
Strasser 75
(151) Abundantia, beob. von *Knorre* 41
(152) Atala, „ „ „ 41
Koch 353
Schulhof 53
(153) Hilda, beob. von *Knorre* 41
Schulhof 53
(154) beob. von *Knorre* 41
(155) „ „ „ 41
(158) Koronis, „ „ „ 241
Koch 353
(159) Aemilia, beob. von *Knorre* 243
(160) Una, „ „ „ 243
Koch 353
Peter 353
(161) entdeckt 1876 April 19 von *Watson* in Washington 15
beobachtet von *Knorre* 243
(162) entdeckt 1876 April 21 von *Prosper Henry* in Paris 31
beobachtet von *Knorre* 243
(163) entdeckt 1876 April 26 von *Perrotin* in Toulouse 31
beobachtet von *Knorre* 243
Planeten, kleine.
(163) beobachtet von *Peter* 353
„ „ *Winnecke* 143
(164) entdeckt 1876 Juli 12 von *Paul Henry* in Paris 189
(165) Loreley, entdeckt 1876 Aug. 10 von *C. H. F. Peters* in Clinton 223
beobachtet von *Bruhns* 239
„ „ *C. H. F. Peters* 281
(166) Rhodope, entdeckt 1876 Aug. 10 von *C. H. F. Peters* in Clinton 239
beobachtet von *C. H. F. Peters* 281
(167) Urda, entdeckt 1876 Aug. 29 von *C. H. F. Peters* in Clinton 255
beobachtet von *C. H. F. Peters* 281
(168) entdeckt 1876 Sept. 28 von *Prosper Henry* in Paris 295
(169) entdeckt 1876 Sept. 28 von *Watson* in Washington 295
Plejadenbedeckung 1876 Juli 16.
Beobachtet in Strassburg 309
— 1876 October 6.
Beobachtet in Berlin 359.361
„ „ Kiel 317
„ „ Strassburg 311
(142) Polana, siehe Planeten.
Porter, J., Astronom in Litchfield, Hamilton College.
Beobachtung der Saturnsbedeckung 1876 September 2 315
Possner, H., in Bamberg.
Bemerkungen über das aschgraue Licht des Mondes 279
Powalky, C., Dr., Astronom in Washington.
Die Elemente der Sonnenbahn und die Massen der Planeten Venus und Mars 257
Prag. Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst 317
Preisaufgaben der Fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft 187
(28) Proserpina, siehe Planeten.
(147) Protogeneia, „ „

R.

Refraction. Ueber terrestrische von *Jordan* 99
(166) Rhodope, siehe Planeten.
Rogers, W. A., Astronom in Cambridge.
Elemente der (123) Brunhild 223

S.

Saturn. Beobachtet von *Oppenheim* 197
„ „ *Strasser* 73

Saturn. Bedeckung durch den Mond 1876 Juli 10, beobachtet in Venedig 191
1876 Aug. 6, beobachtet in Washington 297
„ Sept. 2, „ „ „ 297
„ „ 2, „ „ Litchfield 315
Saturns-Satelliten. Ephemeriden derselben von *Marth* 145
Schiaparelli, J. V., Professor, Director der Sternwarte in Mailand.
Sur le principe de la Moyenne arithmétique 141
Schmidt, J. F. Julius, Director der Sternwarte in Athen.
Ueber veränderliche Sterne 229
Ueber einige im Cap-Catalog fehlende Nebel 137
Ueber einen Veränderlichen der südlichen Krone 283
Ueber S Coronae 287
Ueber Meteore 321
Schulhof, Dr., Assistent der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen von Planeten 49—55
Schumacher, R., Assistent der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung von Sternbedeckungen 317
Schur, W., Dr., Observator der Sternwarte in Strassburg.
Bahnbestimmung des Cometen 1847 IV 209
Beobachtungen von Jupiters-Trabanten-Verfinsterungen 308.309
Beobachtung von Sternbedeckungen 309.310.311
„ der Mondfinsterniss 1876 Sept. 3 311
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Genauigkeit einer Sonnenuhr 313
Sina, Simon, Freiherr von.
Dessen Tod angezeigt 65
Sirius-Begleiter, beobachtet von *Hall* 137
„ „ *Holden* 137
„ „ *C. H. F. Peters* 137
„ „ *Watson* 137
(116) Sirona, siehe Planeten.
(140) Siwa, „ „
Sonne, Elemente der Sonnenbahn von *Powalky* 257
Sonnenatmosphäre. Ueber Strahlenbrechung in derselben von *Spörer* 139
Sonnenfinsterniss 1875 Septbr. 28, beobachtet in Washington von *Hall* 297
„ *Holden* 297
— 1876 Sept. 17, beob. in Windsor von *Tebbutt* 365
Sonnenflecke, beobachtet von *Spörer* 275
— Ueber einen vom 4. April 1876 von *Airy* 299
„ *Ventosa* 285.299
Sonnenuhr. Ueber die Genauigkeit, welche hiermit zu erreichen, von *Schur* 313
(134) Sophrosyne, siehe Planeten.
Spörer. Professor in Potsdam.
Beobachtung von Sonnenflecken 1875 275
Ueber Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre
Sternbedeckungen.
Beobachtet in Berlin 359.361
„ „ Kiel 317
„ „ Leipzig 361
„ „ Prag 317
„ „ Strassburg 309.310.311
„ „ Windsor 287
Sterncatalog von Johnson und Taylor.
Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit denselben von *Moesta* 1
Sterne. Ueber die relative Helligkeit von β un Bootis von *Gore* 317
„ *Heis* 379
— Vermuthlich neuer, von *Birmingham* 63
— λ Geminorum, dessen Conjunction mit der Ve 1876 Aug. 18 111
— Veränderliche.
Ueber einen, in der südlichen Krone, von *Schmidt*
R Bootis, beobachtet von *Schmidt* 232
S „ „ „ „ 233
o Ceti, „ „ „ 233
S Coronae, „ „ „ 287
R Hydrae, „ „ „ 231
R Leonis, „ „ „ 231
R Leporis, „ „ „ 232
δ Librae, „ „ „ 229
β Persei, „ „ „ 234
R Serpentis, „ „ „ 232
R Virginis, „ „ „ 232
Ueber den Farbenwechsel von α Urs. maj. von *Klein*
Stone, E. J., Astronom der Sternwarte am Cap guten Hoffnung.
Sur le principe de la Moyenne arithmétique 61
Stone, O., Director der Sternwarte in Cincinnati.
Schreiben an den Herausgeber 251
Strassburg. Beobachtungen von Verfinsterungen Jupiterstrabanten daselbst 308.309
Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst 3 310.311
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 Sept. 3 selbst 311
Strasser, G., Prof., Director der Sternwarte Kremsmünster.
Beobachtungen von Planeten 73.75

T.

Tebbutt, J., Astronom in Windsor, Neu-Süd-Wal
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1876 Spt. 17 3
„ von Sternbedeckungen 287

(24) Themis, siehe Planeten.
(88) Thisbe, „ „
(115) Thyra, „ „
Tietjen, F., Prof. in Berlin.
Beobachtung des Cometen a 1875 (Encke) 33
„ von Planeten 35.37.39
Todesanzeige, betreffend den Tod von Simon Freiherrn von Sina 65
(138) Tolosa, siehe Planeten.

U.

(160) Una, siehe Planeten.
Uranus, beobachtet von *Holetschek* 69
„ „ *Oppenheim* 199
„ „ *Strasser* 73
Uranus-Satelliten, beobachtet von *Hall* und *Holden* 133.135.137
(167) Urda, siehe Planeten.

V.

(126) Velleda, siehe Planeten.
Venedig. Beobachtung der Saturnsbedeckung 1876 Juli 10 daselbst 191
Ventosa, Astronom in Madrid.
Ueber einen Sonnenfleck vom 4. April 1876 285.299
Venus, beobachtet von *Oppenheim* 193
— Ueber Conjunction derselben mit λ Geminorum 1876 August 18 von *Krüger* 111
— Ueber ihre Masse von *Powalky* 257
Venusdurchgang. Ueber eine neue Beobachtungsmethode von *Pechüle* 65
Veränderliche, siehe Sterne.
Vergleichsterne, beobachtet von *Becker* 17—27
„ „ *Knorre* 17—27.41
(4) Vesta, siehe Planeten.
(144) Vibilia, „ „
(12) Victoria, „
Vogel, Dr., Astronom in Potsdam.
Beobachtung des Cometen a 1875 (Encke) 33

W.

Wahrscheinlicher Beobachtungsfehler directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit, Vergleichung mit der Peters'schen Formel von *Helmert* 113
Washington. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1875 Sept. 28 daselbst 297
Beobachtung der Saturnsbedeckungen 1876 Aug. 6 und Sept. 2 daselbst 297
Watson, Professor in Washington.
Entdeckung des Planeten (161) 15
„ „ „ (169) 295
Beobachtung des Siriusbegleiters 137
Weinek, Astronom in Leipzig.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1876 Sept. 3 357
Weiss, E., Prof. in Wien.
Ueber Grössenbestimmung der Asteroiden 181
Wenzel, Ed., Astronom in Prag.
Beobachtung von Sternbedeckungen 317
Windsor, Neu-Süd-Wales.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1876 Sept. 17 daselbst 365
Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst 287
Winnecke, A., Professor, Director der Sternwarte in Strassburg.
Beobachtung von Jupiters-Trabanten-Verfinsterungen und Sternbedeckungen 309.310.311
Beobachtung von Planeten 143
Mittheilung von Beobachtungen 307
Wolf, R., Prof., Director der Sternwarte in Zürich.
Ueber Nr. 39 seiner Astr. Mitth. 107
„ „ 40 „ „ „ 239

Z.

Zöllner, F., Prof. in Leipzig.
Ueber die Messung der atmosphärischen Electricität nach absolutem Maasse 369
Berichtigung zu der Abhandlung „Ueber die physikalischen Beziehungen zwischen hydrodynamischen und electrodynamischen Erscheinungen“ etc. (Berichte der Kgl. Sächs. Ges. d. W. vom 12. Februar 1876) 383